



201

МЕНДЕЛЕЕВ

великий русский химик.

В. СТАНКЕВИЧ.

Издание
The YMCA PRESS Ltd.
ПРАГА, 1923.
Американское издательство.

Mendeleev

МЕНДЕЛЕЕВ

великий русский химик.

В. СТАНКЕВИЧ.

Stanka, Vladas

Издание
The YMCA PRESS Ltd.
ПРАГА, 1923.
Американское издательство.

Издание
The YMCA PRESS Ltd.
ПРАГА.

Предисловие.

Менделеев не принадлежал к числу «непризнанных» гениев. Мировая слава, исключительные научные награды и почести были ответом на его научный подвиг, составляющий одну из наиболее радостных страниц во всей истории человечества. За неустанную научную работу, за высокий склад ума и души, за великие достижения, дающиеся только немногим избранным, ценили Менделеева при жизни как в России, так и заграницей. Пожалуй, за границей даже более, чем в России. И когда мы знакомимся с фактом, что русская Академия Наук не избрала его своим членом, в то время как все Академии Европы дорожили честью иметь имя Менделеева в своих списках; когда припоминаем, что doctor honoris causae всех знаменитейших европейских университетов должен был уйти из своей родной «alma mater» вследствие грубого выговора начальства; что человеку, к мнению которого прислушивался весь мир, на родине правительственными кругами было запрещено издавать газету, а общественные круги относились к нему с нескрываемым недоверием за якобы недостаток «демократизма» и «либерализма», и Менделеев умер одиноким, без общественных друзей и сотрудников, — то нам невольно кажется: Россия в Менделееве ценила европей-

скую славу, мировую знаменитость и с трудом прощала ему великий недостаток и грех, что он был русским и был своим. И даже после смерти Менделеева в России было сделано все, чтобы оттенить невнимание к одному из величайших ее сынов, имя которого будет так же вечно, как и России самой: ни памятника ему не поставили, ни достойной биографии написать не собрались*), ни даже самим Менделеевым собранный личный архив сохранить не удосужились. И в потоке современной исторической литературы и граде воспоминаний, относящихся часто ко времени кипучей деятельности Менделеева, мы редко найдем хотя бы словечко о нем.

С тем большей радостью взялся автор настоящей книги за составление краткого очерка жизни Менделеева. Но, конечно, работая за границей, вне России, вне доступа к архивам, вне общения с людьми, знавшими Менделеева лично, автор не рассчитывает заполнить пробел биографии Менделеева. И предустановленные размеры книжки, и условия работы, и даже самое задание ее суживают тему. Задачей книжке поставлено: дать возможно отчетливое представление об основном деле жизни Менделеева, о главном научном его достижении; биографический же очерк служит лишь

*) Наиболее полный биографический очерк Менделеева имеется на немецком языке: статья профессора Вальдена в «Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft», 1908, III, 2.

рамкой для главной темы книги. С другой стороны, такое задание заставило выйти за пределы простого жизнеописания. Установление периодического закона и предсказание неизвестных веществ явилось блестящим *завершением* в стройном и гордом здании классической химии. Поэтому ясное представление о значении этой работы Менделеева не может быть дано вне краткой характеристики всего исторического развития химии за последние сто лет. Могло статься, что местами при историческом изложении характеристика того или иного из знаменитых предшественников Менделеева дана излишне подробно. Но ведь эти характеристики только углубляют значение Менделеева, дают нам масштаб для суждения о нем, и при таком сопоставлении мы особенно ясно видим, что по всему складу ума, по характеру работы, по общему подходу к жизни и науке образ Менделеева не только не тускнеет от сравнения с наиболее яркими именами европейской науки, но и там, среди первых, он остается все же одним из первейших.

Автор считает своим долгом с искренней благодарностью отметить помощь, оказанную работе его братом, К. Б. Станкевичем, приславшим из России книги о Менделееве и обширные выписки из тех книг, пересылка коих была невозможна. Без этой помощи составление биографического очерка явилось бы вообще делом непосильным.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

ГЛАВА IV.

Торжество периодического закона.

ГЛАВА V.

Странички из жизни Менделеева.

ГЛАВА I.

Историческое введение.

Сущность химии. Четыре элемента древних. Поиски «пятого элемента» алхимиков. Таинственный «флогистон». Пристлей открывает состав воздуха. Кэвендиш делает «искусственную» воду. Лавуазье разъясняет сущность горения. Падение теории «флогистона». Новая химия. Дэви открывает калий и натрий. Число элементов все увеличивается. Дальтон открывает мир бесконечно малых частиц. Берцелиус, Дюма и Стас — герои взвешивания и измерения. Нет системы.

Химия дает человеку власть над мельчайшими частицами материи, над атомами, позволяя ему по своей воле замещать и соединять их между собой, образуя новые вещества и обращая себе на пользу тепло, свет, электрическую силу и другие виды энергии, которые при этом выделяются. Химик — словно полководец над бесчисленными армиями мельчайших частиц, которые по его воле то рассыпаются в разные стороны, то опять соединяются в отряды и колонны и двигаются в ту сторону, куда человеку угодно.

Но господство над этими неисчислимыми армиями далось человеку не сразу и не легко. Атомы не видны не только простым глазом, но даже в самые сильные микроскопы, и для

того, чтобы узнать, что атомы существуют, изучить их свойства и постичь законы, которым они повинуются, нужно было проделать громадную и длинную работу.

Что вещества меняются, что их можно превращать из одного в другое — человек знал уже давно. Простейшие случаи химических превращений вещества были известны человеку с незапамятных времен, и он знал давно, что, например, при горении из дерева вырывается блестящее пламя, исчезающее в воздухе, а само дерево превращается в золу и уголь... Наблюдая эти доступнейшие случаи перемены веществ, ученые еще в древности стали искать порядка и системы в подобных превращениях, искать основных составных частей или *элементов* всех веществ. Придумывалось много различных решений этого вопроса, но наибольшим авторитетом пользовалось учение, что элементов имеется четыре: *воздух*, *вода*, *земля* и *огонь*, и из их сочетаний состоит весь видимый мир. С известными изменениями это учение воспринял и Аристотель, а, благодаря ему, оно господствовало в течение долгого ряда веков.

На основании этой мысли, этой первой химической теории, стало слагаться убеждение, что власть человека над превращением веществ может быть значительно расширена, и к началу IV века после Р. Хр. определилась практическая задача, целую тысячу лет господствовавшая над умами ученых: найти сред-

ство превращать неблагородные металлы в благородные, в особенности в золото.

На основании темных мест древних ученых, высказывавших иногда мнение, что, кроме воздуха, воды, огня и земли, существует еще один элемент, обладающий высшей «эфирной» сущностью, начались поиски этого «*пятого элемента*», «квинт-эссенции», «философского камня», «великого элексира», «красного снадобья», «великого магистерия», как различно называли эту невидимую таинственную материю, способную одним прикосновением превращать в золото, медь, олово, свинец.

В этих поисках было проделано множество самых разнообразных опытов над металлами и над другими известными веществами и составами. Их смешивали в самых различных пропорциях, растирали, растворяли, согревали, накаливали, жгли, перегоняли... Делать золото, конечно, не научились, но мало-по-малу придумали ряд новых способов химических работ и узнали множество раньше неизвестных явлений. И, глядя на рисунки, изображающие лаборатории средневековых алхимиков, мы невольно проникаемся уважением к этим людям, окруженным диковинными аппаратами и инструментами, причудливыми котлами, горшками, колбами, ретортами и мехами. Эти странные люди, со своеобычным образом жизни, с фантастическими идеями, были пионерами человечества на пути величайших побед. И если под покровом поисков

«философского камня» было совершено не мало плутовства и обманов, то все же трудами алхимиков создались основы, на которых выросло настоящее знание.

О том, каким образом искания «философского камня» могли способствовать науке, свидетельствует, например, история алхимика Кункеля. В своих работах он исходил из мысли, что раз человек — самое ценное создание в природе, то, очевидно, и «философский камень» должен находиться в нем. Поэтому Кункель стал производить исследования человеческих выделений и путем сложных приемов выпаривания и перегонки получил, правда, не золото, но вещество, ценившееся вначале более золота и поражавшее всех своими необычайными качествами: свечением в темноте, самовозгоранием на воздухе и т. д. Это был фосфор, которого до того времени не знали, и который, как оказалось, очень распространен в природе, играет громадную роль в круговороте жизни, и без которого ныне химику нельзя ступить ни шагу.

Количество фактов и наблюдений росло, технические приемы и методы исследований совершенствовались, особенно когда наряду с алхимиками за исследования взялись, для своих целей, врачи. Но все накапливаемые сведения наростали бесформенной грудой рецептов, практических предписаний и рассуждений, в которых ценные опытные знания наслаивались на фантастику, схоластику и

суеверие, и не было никакой организующей идеи, никакой теории, которая объединила бы воедино все факты и наблюдения. Лишь в начале XVIII века немецкий ученый Сталь сделал второй после Аристотеля шаг в научной систематике, дал новую обобщающую теорию химии. Существо этой теории заключается, говоря вкратце, в том, что, по учению Сталя, *горение* состоит в выделении из горючего вещества особой материи — «флогистона». — Почему дерево горит, а камень не горит? — спрашивал Сталь. И его ответ гласил: «потому что дерево заключает в себе особое начало, начало горючести, а камень этого принципа в себе не заключает». Уголь, кокс, воск, масло, фосфор, сера — словом, все горючие вещества — содержат в себе это начало. Этому началу, которое Сталь считал материальным веществом, он дал имя «флогистона». Поэтому он рассматривал все горючие вещества, как сложные, причем одна из их составных частей — флогистон. Различия, которые мы видим в горючих веществах, объяснились этой теорией отчасти количеством флогистона, заключающегося в них, отчасти же природой остальных входящих частей. Когда вещество горит, оно выделяет из себя флогистон, и все явления горения — тепло, свет, пламя, — результат стремительного выделения этой материи. Этот флогистон лежит в основе всех химических изменений: все химические реакции являются разнообразными проявлениями силы

флогистона. К горючим веществам Сталь причислял и металлы: при обжигании они, при известных условиях, превращаются в «земли» в «извести» — это, по Сталю, означало, что сложное вещество металла отдавало свой флогистон и превращалось в простое вещество. Наоборот, если «известь» металла обжигать с углем, то уголь отдает свой флогистон металлу, который при этом приобретает блестящий вид.

Мы теперь знаем, что эта теория не только ошибочна; она прямо противоположна истинному положению вещей... Но для своего времени она все же давала возможность рассматривать все химические явления под одним углом зрения, схематизировать, классифицировать и объяснять их. Поэтому она пользовалась огромным успехом, и в течение целого столетия все европейские ученые единодушно признавали ее.

В теории Сталя все было построено на «флогистоне». Это вещество играло роль повсюду и являлось готовым объяснением для тогдашних алхимиков всего, что они не могли иначе объяснить. Это начало, когда нужно признавалось имеющим вес, когда же это противоречило фактам, его признавали не имеющим веса, или имеющим даже отрицательный вес. Иногда это было просто пламенем, иногда же пламенем, соединенным с каким-нибудь иным веществом; иногда его считали легко проходящим через поры всякого сосуда

иногда же принимали, что сосуды непроницаемы для него. Им объясняли и наличие окраски веществ, и отсутствие цвета, и прозрачность, и непрозрачность. Словом, флогистон вскоре стал для химиков объяснением всякого факта и, наконец, сам превратился как будто в сплошной вопросительный знак.

Но что собой представляет этот всеобъемлющий, повсюду действующий флогистон? Как он выглядит, нельзя ли его выделить и получить в чистом виде? Вот новая задача, вставшая на сцену, вместо исканий «философского камня». Ближе всего к решению этой задачи подводило химика горение, когда флогистон в виде яркого пламени, можно сказать, сам просился в руки исследователю. Но пламя — это раскаленные газы. И если прежние химики всякий газ считали просто воздухом или в крайнем случае особым видом воздуха, не особенно заботясь об его исследовании, то теперь в эту сторону были направлены особые усилия, и были выработаны новые способы для того, чтобы улавливать, изолировать и изучать газы. В конечном счете эта задача привела к созданию новой теории, названной теорией «газовой» или «пневматической», факты для которой дали англичане Пристлей и Кэвендиш, а завершающую теорию создал величайший химик всех народов — француз Лавуазье.

Эпоха, в которую действовали эти ученые, была замечательна во всех отношениях. Но-

выми идеями казался насыщенным самый воздух. Ими была пропитана общественная жизнь, кризис которой разразился бурей французской революции. В области техники действовал тогда Уатт, изобретатель паровой машины, и братья Монгольфиери, впервые соорудившие летательный аппарат. А в области научных исканий, казалось, каждый день приносил новые факты и явления и новые попытки для их истолкования.

Центрами этой работы были Лондон, где в то время создалось славное «Королевское научное общество» и Париж со своей «Академией Наук». Между обоими центрами науки было постоянное живое общение, и все новое, что становилось известным в Лондоне, с быстротой тогдашней почты немедленно узнавалось в салонах, кабинетах и лабораториях парижских ученых и наоборот. На этой почве даже создалось известное соревнование между обоими народами, приведшее, например, к знаменитому в истории науки *«спору о воде»*.

Не только эпоха, но и сами люди, действовавшие на поприще науки, были замечательны по резкой очерченности и своеобразности своих характеров.

П р и с т л е й не был профессиональным ученым. По профессии проповедник одной из религиозных английских сект, изумительно плодовитый писатель-моралист, он сам с некоторым пренебрежением относился к своим научным занятиям, а в оправдание этой своей

забавы указывал цель — укрепление и развитие теории «флогистона». И как ирония судьбы — религиозно-нравственные трактаты Пристлея позабыты давно, а вся его слава основана только на научных исследованиях, и именно потому, что ими была разрушена ложная теория «флогистона»...

Количество открытий Пристлея весьма значительно — от способа приготовления содовой воды до изучения целого ряда новых неизвестных дотоле газов: хлористый водород, двуокись серы, аммиак, окись азота — важнейшие газы, с которыми современному химику приходится сталкиваться на каждом шагу — все они впервые изучены Пристлеем и сделаны достоянием экспериментальной науки. Пути, которыми он достиг этих результатов, были крайне просты: теперь любой школьник может без труда повторить большинство из его опытов, описанных в трактате «О различных видах воздуха». Отчасти именно простотой и несложностью его приемов объясняется сама удачливость Пристлея. Интерес к науке проснулся в нем еще в молодые годы, и свои знаменитые эксперименты он начал, живя в полу-нищете. В виду бедности и вследствие недоступности сложных, дорогих химических аппаратов, ему приходилось все время изобретать по правилу: «голь на выдумки хитра». Пристлей сам говаривал о себе: «если бы в начале я привык к обычным химическим процессам, я бы не подумал о новых путях, а без

новых приемов я бы не изобрел ничего существенно нового».

Главная бессмертная заслуга Пристлея, главное его открытие, сделанное на «новых путях», — установление, что воздух неоднороден, а состоит из двух различных по своей природе газов: поддерживающего горение *кислорода* и не поддерживающего горения *азота*. Открытие кислорода было сделано благодаря случайности. Производя при помощи большого зажигательного стекла нагревание окиси ртути под стеклянным колоколом, Пристлей заметил выделение газа, который, в противоположность аммиаку и хлористому водороду, не поглощается водой. Случайно пламя свечи попало в струю нового газа, и Пристлей был изумлен великолепным явлением: тусклое пламя свечи вдруг запылало сильно и ярко. Он схватил тлеющую лучину, и она сама вспыхнула в газе. Потом рядом опытов Пристлей показал, что все горючие тела значительно легче, быстрее и ярче горят в новом газе, чем в обыкновенном воздухе. «Быстрее отдают свой флогистон» — решил Пристлей, оставаясь верным старой теории. И он сделал вывод, что кислород не имеет флогистона и жадно принимает его. Отсюда название: «воздух, лишенный флогистона» или «дефлогистонизированный воздух», как Пристлей назвал кислород, в отличие от «флогистонизированного воздуха» — азота.

Пристлей не ограничился изучением влия-

ния нового газа на горение. Он пустил в сосуд с кислородом мышь и заметил, что она живет в кислороде дольше, чем в таком же объеме обыкновенного воздуха. Наконец, он решился сам попробовать дышать кислородом и убедился, что дыхание совершается легко, приятно и возбуждает человека. Величайшее открытие в истории науки! Но для Пристлея здесь скорее курьез и забава, и полушутливо, словно заботясь только о впечатлении в салонах, спрашивает он себя: «не сделается ли со временем изысканной модой дышать этим чистым воздухом, которым до сих пор имели привилегию дышать только две мыши и я сам?»

Полную противоположность любящему общество, не чуждому светской жизни, словоохотливому Пристлею представляет его современник и соотечественник Кэвендиш, «самый богатый из всех ученых и самый ученый из всех богачей». Состояние его было громадно. Но Кэвендиш не замечал этого. Чудак и маниак, не любящий общества, избегающий людей, углубленный, сосредоточенный, весь преданный только одной науке, он весь свой дом превратил в сплошную научную лабораторию, так что для хозяина в сущности не оставалось места: даже в спальне была устроена мастерская инструментов. За всю свою жизнь Кэвендиш произнес меньше слов, чем рядовой человек в течение одного года, и написал меньше страниц, чем Пристлей вы-

пустил книг. Пристлей недостаточно понимал значение своей научной славы, но Кэвендиш просто не замечал, пренебрегал ею, производя исследования исключительно для удовлетворения своей внутренней потребности. Зато в том, что им сделано и написано, так много мысли, что некоторые его попутные замечания оценены и поняты только теперь, сто лет спустя, да и то вопрос: все ли уже поняты? Привычки жизни Кэвендиша были спартански убоги. Немногочисленные друзья, которые иногда удостаивались чести быть приглашенными посмотреть на те или иные опыты, жаловались, что на обед при этом всегда и неизменно подавалось одно и то же блюдо — баранья нога. Исключение было сделано только один раз, когда были приглашены пять человек — небывалый случай в истории этого человека, который прожил без иных событий в жизни, кроме научных открытий. Когда слуга спросил, что приготовить на обед, то получил неизменный ответ:

«Баранью ногу».

Слуга почтительно возразил, что для пяти человек этого может оказаться недостаточным.

«Ну, тогда приготовьте две бараньи ноги».

И это не было скупостью. Деньгами Кэвендиш не дорожил и однажды чуть не взял из банка все свои вклады за то, что банкир осмелился потревожить размеренность и спокойствие ученого вопросом, что делать с 40 т. фунтов стерлингов, накопившимися на счету

и не имеющими никакого назначения и потому не приносящими дохода.

Количество оригинальных исследований Кэвендиша громадно — от изучений термометра до определения веса земного шара; Кэвендиш впервые экспериментально доказал, что земля весит в $5\frac{1}{2}$ раз больше, чем такой же по объему шар из воды, т. е. что удельный вес земного шара $5\frac{1}{2}$ — величина, которая была вполне подтверждена позднейшими исследованиями. Главные же открытия Кэвендиша — это открытие водорода и определение состава воды.

Водород, в сущности, был известен уже раньше, и среди алхимиков и химиков давно уже ходили темные слухи о загадочных и опасных свойствах «воздуха», выделяющегося при воздействии кислот на металлы. Но Кэвендиш первый изучил этот газ и показал, что, при всей воспламеняемости его и горючести, он для своего горения нуждается в обычном воздухе.

Точно так же уже другими исследователями, в том числе и Пристлеем, было замечено, что при горении водорода получается осадок росы. Это старались объяснить наличием паров воды в воздухе или в «горючем воздухе», как называли тогда водород. Но Кэвендиш, следуя интуиции глубокого ученого, произвел обширные систематические исследования, взрывая большие количества смеси водорода с воздухом и с открытым Пристлеем кислородом, пока, наконец, установил, что при сгорании

двух объемов водорода и одного объема кислорода не получается газообразного остатка, а только чистая вода.

Это было не менее поразительно, чем открытая Пристлеем сложность состава воздуха. Для прежних химиков вода всегда была как бы образцом чистого вещества, простейшим из всех простых элементов, а вместе с тем наиболее устойчивым и неизменным, который под действием холода и тепла только переходит из одного состояния в другое, чтобы потом опять вернуться в свой обычный вид. И вдруг вода оказалась продуктом горения двух газов!..

Но Кэвендиш, сделав это открытие, не торопится с его опубликованием. Ему нужна была полная научная истина, а не слава, не шумиха в обществе. А тут, в своих опытах, он не раз замечал, что в воде, полученной искусственным путем, имелись следы кислоты! Разве можно опубликовывать исследование, не разрешив вопроса, откуда бралась эта кислота? И Кэвендиш продолжал свои опыты, не заботясь, что слухи о великом открытии просачиваются через порог его наглухо закрытой двери, волнуют умы, вызывают подражателей и, наконец, создают то, что впоследствии вызвало прискорбный в науке *«спор о воде»*, спор, в котором честь открытия состава воды оспаривали у Кэвендиша Уатт в Англии, Лавуазье во Франции, не считая полдюжины второстепенных претендентов. Спор этот не

закончен до сих пор. Последней вспышкой его была полемика между Бертело, вставшим на защиту первенства Лавуазье, и английскими учеными, отстаивающими, и, повидимому, с большим основанием, права на первенство Кэвендиша.

Пристлей и Кэвендиш своими открытиями дали основу для новой теории химии. Но сами они и не подозревали той революции, которую они производят. «Победитель воздуха» Пристлей был до конца дней своих глубоко убежден, что своими исследованиями он окончательно утвердил теорию флогистона. «Победитель воды» Кэвендиш тоже упорно утверждал, что все новые факты прекрасно примиряются со старой теорией, в согласии с которой он говорил, напр., что вода — это соединение «флогистона» (водорода) с «дефлогистонизированным» воздухом (кислородом). Для более свежих теоретических выводов нужны были новые дальнейшие факты, а главное, нужна была отчетливая аналитическая голова и ясный теоретический ум. Эту задачу: разъяснение еще необъясненных основных явлений, как, напр., горение, и создание новой теории выполнил величайший из всех химиков Лавуазье.

Судьба благоприятствовала химии. Л а в у а з ь е (1743—1794) был не только гениальным мыслителем, не только упорным до страстности, до самозабвения и одаренным чрезвычайной трудоспособностью эксперимен-

татором — его внешняя жизнь сложилась так, что материальные заботы никогда не существовали для него, и, имея гениальные способности, он имел широчайшие возможности направить их по своему усмотрению. Единственный сын более чем состоятельных родителей, он, после недолгого увлечения литературой, отдался сперва изучению математики, чем чуть не надорвал своего здоровья, а потом физическим и химическим исследованиям. И с первых же шагов поражал своей настойчивостью и систематичностью в добывании тайн природы: не случай или удача, а упорство и настойчивость определили успехи Лавуазье. Еще в юности он начал вести метеорологические наблюдения и не прекращал их всю жизнь, аккуратно отмечая состояние барометра по несколько раз в день. Даже во время отлучек из дому он заставлял свою тетку следить за барометром, а сам вел наблюдения в том месте, где ему приходилось быть. Занявшись темой, поставленной французской Академией Наук, о наилучшем способе освещения больших городов, Лавуазье заперся на шесть недель в темной комнате для лучшего изучения и сравнения различных систем фонарей и ламп. Работа эта дала Лавуазье золотую медаль, сделала его имя знакомым в научных кругах; и через два года он был избран адъюнктом Академии. В то время Академия служила действительным центром научной работы. Не было тео-

ретического, технического или практического вопроса, который не дебатировался бы, не изучался бы в ней. И водоснабжение Парижа, и первые опыты воздушных полетов, и установление точных мер и весов, и основные вопросы физики и химии — все это затрагивалось в дебатах, излагалось в докладах, отчетах и мемуарах Академии, изучалось в специальных комиссиях. Талантливый, трудоспособный Лавуазье постоянно назначался Академией докладчиком по изучаемым в ней вопросам. Кроме того, Лавуазье занялся и административной деятельностью в качестве помощника одного из «фермье женераль», что во Франции соответствовало нашим откупщикам. В качестве такового он часто объезжал различные департаменты Франции, повсюду знакомясь с постановкой промышленности и различных отраслей народного производства, постоянно сталкиваясь с основными вопросами государственного хозяйства. Если некоторые академики относились недружелюбно к подобным отлучкам Лавуазье, отвлекающим его от занятий, если другие утешались тем, что обеды, которыми Лавуазье, понимавший толк в жизни, угощал своих товарищей, стали еще лучше — работа по откупам давала громадные доходы, — то для самого Лавуазье это было только расширением его научного кругозора.

Но главная работа все же сосредоточивалась в лаборатории, для которой Лавуазье

не жалел денег, заказывая новые инструменты и усовершенствованные аппараты: барометры, термометры и, главное, точнейшие весы. Обладая значительными средствами, он всецело использовал технику тогдашнего времени, конструируя совершенно новые, необычные по сложности приборы и аппараты. Женитьба на молоденькой девушке не отвлекала его от занятий. Его подруга жизни оказалась верным товарищем по лаборатории; многие страницы научных дневников Лавуазье исписаны ее рукой, и сохранилось несколько ее собственных рисунков, изображающих опыты Лавуазье, при которых мадам Лавуазье сидит рядом за столиком и записывает в тетради ход производимого опыта. Прекрасные рисунки к сочинениям Лавуазье выгравированы большей частью тоже рукой его жены.

В таких условиях в лаборатории проводился каждый свободный час, и произведено было бесчисленное количество опытов. О размахе их можно судить по тому, что для исследования вопроса, может ли вода при кипячении превращаться в землю, как это думали некоторые, Лавуазье в специальном сосуде кипятил воду день и ночь в течение трех месяцев и показал, что тот осадок, который получился при этом, явился следствием того, что вода несколько разъедает стекло сосуда.

Упорством и настойчивостью Лавуазье добивался открытия новых явлений и фактов. Гениальность же схватывала значение фактов

и правильно оценивала их. И вот 1 ноября 1772 года Лавуазье сдает Академии на хранение запечатанный пакет. Он заметил поразившее его явление и не хочет отдать пальму первенства открытия другому — ведь другие ученые, а особенно англичане, которыми кишит Париж, схватывают налету всякую новость и словно читают мысли исследователей... Но вместе с тем он понимал, что замеченные им факты грозят революцией в области химии, и с ними нельзя выступать публично, недостаточно обобщив и проверив их.

Факты эти не сложны. Чтобы их заметить, достаточно только обратиться к весам. Но прежние химики пренебрегали этим орудием, и одна из главных заслуг Лавуазье — что он понял значение весов для науки. И вот, контролируя свои опыты при помощи весов, Лавуазье заметил, что фосфор и сера при сгорании увеличиваются в весе. Происходит не выделение флогистона из них, а, наоборот, присоединение чего-то к сгораемому телу. И дальнейший шаг на том же пути — Лавуазье обнаружил, что накаливаемые металлы, превращаясь в «извести», как тогда говорили, тоже вопреки учению Сталя, увеличиваются в весе. Если же накаливание производить под закрытым воздушным колоколом, то можно заметить, что объем воздуха заметно уменьшается. Спрашивается: куда же девается «флогистон», который должен выделяться при этом из металлов?

Проверив свои первые опыты и дополнив их, Лавуазье опубликовал результат. Но, оказалось, он напрасно опасался соперников. Даже после опубликования опытов, даже после рассылки мемуаров о них всем выдающимся ученым Европы и научным обществам, опыты в первое время остались почти незамеченными, а значение их, как вскрывающих основные тайны «огня» и «земли», не было понято никем, кроме самого Лавуазье.

Уже из этих опытов было ясно, что теория флогистона не соответствует фактам и превратно объясняет явления природы. Однако, нового верного истолкования явлений горения Лавуазье сам не имел. Но вот в 1775 году он узнает об открытии нового газа, влияющего на горение. Пристлей, сделавший это открытие, не извлек из него никаких дальнейших выводов и об опытах с этим новым газом рассказывал лишь как о любопытном курьезе. Но Лавуазье тотчас ухватился за подмеченные Пристлеем явления и на их основе сформулировал н о в о е у ч е н и е о г о р е н и и, как о соединении веществ с кислородом.

С этого момента теория флогистона была уже, в сущности, разрушена. Однако, сам Лавуазье еще почти целых 10 лет, нанося ей нещадные сокрушительные удары, все же не решался выступить против нее открыто. Но вот 25 июня 1783 года он производит перед

Академией свой знаменитый опыт горения водорода в кислороде и устанавливает, что в результате этого горения получается чистая вода.

Для науки мало существенно, придумал ли Лавуазье этот опыт самостоятельно, исследуя продукты горения всевозможных веществ, или, что вероятнее, на этот эксперимент натолкнули его слухи об открытии Кэвендиша. Несомненно одно: Лавуазье первый ознакомил широкие круги ученых с этим интересным и примечательным фактом и первый, а долгое время и единственный, правильно и до конца истолковал это явление и сделал все важнейшие выводы из него.

Для самого Лавуазье опыт с синтезом воды был моментом перелома в научной работе. До тех пор он собирал метариалы, копил факты и лишь намекал на их сопоставление в стройное учение. Теперь же он открыто порвал с господствующим учением и, заявив, что, если все можно объяснить и без флогистона, то его необходимо выкинуть раз навсегда; он обосновывает во всех деталях новую, третью после Аристотеля и Сталя и уже окончательную, теорию химических явлений.

Но ясное для Лавуазье не сразу стало понятным для других ученых. Все знаменитейшие химики его времени, Бертоле во Франции, Кэвендиш и Пристлей в Англии, Шееле в Швеции, были против него. И без посторонней помощи возводил он здание новой науки

химии. Но вот в 1785 году ряд французских химиков, во главе с Бертоле, уступая натиску несокрушимой логики Лавуазье, признали правильность новых взглядов. Оставалось еще сломить англичан, где сосредоточилась оппозиция староверов. Знаменитейший химик Кирван даже издал специальное сочинение против Лавуазье и в защиту флогистона. Но последний удар, и при том в оригинальной форме, нанесла противникам жена Лавуазье. Она перевела на французский язык сочинение Кирвана, снабдив его при помощи мужа и его друзей комментариями и примечаниями. После получения этого «перевода» своей книги и ознакомления с ним, Кирван заявил:

«Я слагаю оружие и покидаю флогистон!»

Оставалось подвести итоги победы. Новые воззрения Лавуазье были разбросаны в его многочисленных мемуарах, отдельных работах, докладах и статьях. Профессорам же и студентам приходилось поневоле пользоваться старыми учебниками, стоящими в полном противоречии с новым учением. Поэтому Лавуазье принялся за грандиозный труд переработки всего учения химии и систематического изложения наново всего научного материала. Таким образом создался его знаменитый и несравненный «Traité».

С выходом этой книги в свет триумф был завершен: «трактат» Лавуазье без боя занял господствующее положение во всех университетах, был переведен на все культурные

языки, и с той поры не появилось ни одного курса химии, который придерживался бы теории «флогистона». Этим научный подвиг создателя современной химии был блистательно и полно закончен. Революция в химии была мирно завершена. Но зато политическая революция во Франции была как раз в полном разгаре, и в социальном пожаре, наряду с устаревшим, гибли и невосстановимые, незаменимые ценности. Раньше всего погибла Академия, несмотря на все усилия Лавуазье, бывшего ее председателем и занимавшего ряд ответственных административных постов. Вскоре и сам он был привлечен к суду вместе с другими «фермье», хотя в последние годы он никакого отношения к откупам не имел, и вместе с другими обвиняемыми был присужден к казни. На замечание одного из друзей, что Лавуазье — великий ученый, судья строго заметил:

«Республике не нужны ученые, правосудие должно свершаться своим путем».

И голова великого ученого скатилась на эшафот. «Им было достаточно мгновения, чтобы снять эту голову, но понадобятся, быть может, целые века, чтобы подобная голова появилась вновь!» сказал Лагранж, узнав о смерти великого Лавуазье.

Усилиями Пристлея, Кэвендиша, Лавуазье и других ученых совершен был глубокий переворот. Воздух, вода и земля оказались сложными телами; огонь оказался не выделением

загадочного «флогистона», а соединением вполне реального кислорода с другими такими же реальными телами. Но спрашивалось, где же предел разложения веществ на составные части? Что такое представляют собой элементы, и сколько их имеется в природе? На эти вопросы не было еще ответов. И сам Лавуазье говорил: «все, что можно сказать о числе и природе элементов, это, по моему мнению, только метафизические рассуждения, это значит браться за неопределенные проблемы, которые могут быть разрешаемы на бесчисленное количество ладов, причем, вероятно, ни одно решение не соответствует природе вещей».

И он предсказывал, что ряд веществ, которые в его время казались простыми: обычная известь, магнезия, барит, кремнезем, глинозем, впоследствии окажутся сложными телами. Но своим ученикам и последователям он мог дать только один завет: наблюдать, изучать, измерять и взвешивать, словом, накапливать факты и уже на их основе строить дальнейшие выводы.

И вот начался период измерений и взвешиваний. Стали совершенствоваться методы, появились все возрастающие требования точности. Работа незаметная, неприглядная... И после своих недавних блестящих успехов химия на время как бы сошла с арены общественного внимания, тем более, что взоры всех обратились в сторону новых явлений: к опытам Гальвани и в особенности к замечатель-

ным и разнообразным и казавшимся чудесными свойствам изобретенного Вольтой «столба».

Лишь замечательные открытия Дэви (1778—1824), сумевшего использовать новые успехи в области электричества, снова вызвали всеобщий интерес к химии. Дэви был беден и в молодости вынужден был работать в качестве аптекарского ученика, самоучкой расширяя свои познания. Первая его научная работа была основана на ложных опытах и ложных умозаключениях и была осмеяна научным миром. Но вскоре ему посчастливилось — не без риска для здоровья и жизни — установить замечательные свойства так называемого «веселящего газа», опыты с которым на некоторое время стали модой в Лондоне. Это открытие дало Дэви место лаборанта в «Королевском Обществе», где он вскоре приобрел славу талантливейшего лектора. Глубина научных познаний, артистическая умелость экспериментатора, пылкий поэтический темперамент, соединенный с громадными ораторскими и литературными способностями, сделали его лекции чрезвычайно популярными. Весь аристократический фешенебельный Лондон собирался на них, и каждая лекция была как бы событием. Об успехе лекций можно судить по отзыву поэта Кольриджа. На вопрос, зачем он посещает их, он ответил: «чтобы обогатить свой язык и воображение».

И это был не только внешний успех, успех формы. Внешние удачи, связанные с рассеянным, светским образом жизни, не отвлекали Дэви от его работ в лаборатории, где он утолял свою ненасытную жажду нового, яркого и в научной работе находил достойный простор своему неутомимо-деятельному и страстно-ищущему характеру. Если на лекциях слушатели поражались его экспериментальным искусством — так гладко, безошибочно, красиво и уверенно, словно маг или волшебник, производил он самые трудные опыты, — то в лаборатории они не узнали бы Дэви, который нервно бросался от одного опыта к другому, меняя аппараты, отвинчивая части одного инструмента для того, чтобы приладить к другому, причем не раз в результате оба оказывались безнадежно испорченными. Но творческая интуиция объединяла эту беспорядочную, утомительную работу.

Особенно блестящи его открытия калия и натрия. Уже Лавуазье предсказывал, что едкий натр и едкий кали, быть может, не простые вещества, а составляют «извести» неизвестных металлов.

Но все попытки найти этот металл были неудачны. И вот, изучая влияние электричества и видя, что оно разъединяет металлы из их соединений, Дэви поставил ряд опытов, не получится ли металл из едкого кали при воздействии сильного тока. Дэви был в счастливом положении. В его распоряжении в

то время находился вольтов столб, состоявший из 250 пар медных и цинковых пластинок величиною в 6×4 дюйма, — самая мощная электрическая машина, какую знал тогдашний мир. Но и с этим аппаратом водные растворы едкого кали и натра, как Дэви ни концентрировал их, не давали результата. Очевидно, мешала вода. Тогда Дэви стал пропускать ток через чистое расплавленное едкое кали. Уже со 100 парами пластинок Дэви заметил блестящие феномены в виде столба яркого света у отрицательного полюса, причем через расплавленное кали поднимались пузырьки газа, которые в воздухе один за другим загорались. Но уловить продукт разложения все же не удавалось. «Поэтому — рассказывает Дэви — я взял кусок чистого кали, подверг его на несколько секунд воздействию атмосферного воздуха, вследствие чего он с поверхности стал электропроводным, положил его на изолированную платиновую пластинку, которая была соединена с отрицательным полюсом батареи из 250 пар пластин, и прикоснулся к поверхности кали положительным концом платиновой проволоки. Весь аппарат находился на открытом воздухе. Тотчас сказалось весьма оживленное воздействие. Кали с обоих концов стало плавиться. На поверхности видно было бурное выделение пузырьков; внизу же, у отрицательного полюса, не было заметно выделения газа, но я заметил маленькие шарики,

которые имели очень сильный металлически[й] блеск и были весьма похожи на ртуть. Одни из них сгорали, взрываясь с сильным пламенем в самый момент образования. Други[е] же сохранялись и бегали, пока не покрывались белой корочкой, образующейся на и[х] поверхности. Ряд опытов вскоре показал мне что эти шарики были именно тем, что я искал горючим своеобразным веществом, основанием едкого кали». Так спокойно, научно излагает Дэви свой исторический опыт. Но очевидцы рассказывают, что при самом производстве опыта Дэви был не «академичен»: увиде[в] впервые крупинки чистого калия, он пустился от радости в бешенный пляс по комнате, и н[е] мало времени прошло, пока он успокоился и мог продолжать исследование. Вслед з[а] калием Дэви открыл таким же точно способом натрий.

Без такого внешнего эффекта, но зато с ещ[е] большими трудностями и после долгих исканий Дэви удалось выработать методы для получения в чистом виде еще целого ряда новых веществ. Особенно важно было выделение и[з] извести нового металла *кальция*, а также получение родственных кальцию металлов — *бария*, *стронция* и *магния*, составляющих групп[у] так называемых щелочно-земельных металлов Если добавить, что Дэви первый установил [и] доказал положительно, что *хлор* является неразложимым веществом, а не соединением какого-то неизвестного элемента с кислородом,

что он же впервые установил неразложимость открытого во Франции *иода* и родство его с хлором, то можно оценить громадное наследие новых фактов, оставленное миру этим химиком-поэтом.

Вести об опытах Дэви, блестящих в прямом и переносном смысле, гулким эхом пронеслись по всей Европе, составляя одну из радостных страниц этой драматичной, полной крови и неурядицы эпохи. Значение Дэви было так велико, что даже военные распри наций умолкали перед его именем. Наполеон, ведший непримиримую борьбу с Англией, сделал исключение для Дэви, разрешив ему поехать во Францию. А в научном мире опять с новой силой проснулся интерес к химическим исследованиям, где, оказалось, были еще возможны новые блестящие открытия. И мы видим, как новые факты и идеи широкой волной полились из кабинетов ученых и лабораторий.

Прежде всего увеличивалось число известных элементов. Во время Лавуазье знали всего только 8 металлов (раньше было 7, но к ним присоединилась *платина*, после того как была установлена особая природа этого 8-го металла). Но уже современником Дэви, химиком Уоластоном, тихо, без шума, без блеска, но зато не без коммерческой выгоды были открыты два новых спутника платины — *родий* и *палладий*.

Уоластон (1766—1828) был, можно сказать, полной противоположностью поэти-

ческому Дэви, как бы воплощая собой аккуратность, методичность и тщательность. Точность его исследования была доведена до виртуозности. Там, где посторонний глаз не видел ничего в чистой воде, он не только различал небольшую муть осадка, но даже по виду этой мути сразу узнавал, каким именно веществом вызван этот осадок. Конечно, такой ученый не нуждался в громоздкой лаборатории. И, когда иностранцы высказывали желание увидеть его лабораторию, в которой производились гремевшие на всю Европу опыты, Уоластон выдвигал небольшой ящик письменного стола и показывал несколько маленьких склянок с реактивами, два, три часовых стеклышка и небольшие кусочки платины — это было, по его мнению, достаточно для самых тщательных химических изысканий. И когда, однажды, после публичной лекции Дэви, зрители расходились, восхищенные впечатлением могущественного действия громадной и сильной электрической батареи, Уоластон отозвал одного из друзей и сторону и, вынув из жилетного кармана маленький аппаратик, моментально нагрел электрическим током платиновую проволоку до белого каления — прототип карманного электрического фонаря наших дней, для того времени казавшийся необъяснимым техническим чудом. Не удивительно, что от взгляда такого ученого не ускользнуло, что тогдашняя поступавшая в продажу платина, принимавшаяся всеми за однородную,

представляет собой смесь нескольких родственных между собой металлов. Он открыл *палладий* и *родий* и, выделив их, пустил новые металлы в продажу не без выгоды для себя. В том же году — 1803 — были открыты еще два спутника платины, т. е. металлы, очень похожие по своим свойствам на нее: *иридий* и *осмий*. А через 40 лет к ним присоединился еще один спутник платины — *рутений*. Таким образом, оказалось, что одних металлов группы платины 6, т. е. без малого столько, сколько было известно всех металлов до Лавуазье.

Открытия делались не только при изучении таких редких пород, как платиновые руды. Революция эпохи Лавуазье, в сущности, окончательно разрешила вопрос относительно трех элементов древних: воды, воздуха и огня. Последний же элемент «*земля*» был слишком сложен, не однообразен, чтобы ему можно было дать общее решение. И Лавуазье сам мог только ограничиться предположением, что большинство из пород земли окажется соединениями неизвестных еще металлов. Выделение кальция из извести явилось первым шагом на этом пути. Следующим значительным шагом на том же пути было открытие Берцелиуса, что в основе главных составных частей земных пород глинозема и кремнезема лежат тоже особые, дотоле неизвестные, металлы. Основой кремнезема оказался *кремний*, металл, который и до сих пор удается выделить лишь с большим трудом. В основе же глинозема ока-

зался один из самых распространенных в природе, блестящий, белый, легкий, красивый, отличающийся многими прекрасными физическими и химическими качествами металл — «серебро из глины», как торопливо окрестили его при открытии, «металл будущего», как до сих пор с надеждой зовут его многие, ныне уже хорошо всем знакомый *алюминий*.

Всякая история открытия нового вещества — поучительна. Но многие из них, кроме того, занимательны. Если бы наши писатели-беллетристы в поисках за темами обратились к историку химии, то они могли бы позаимствовать у него занимательные фабулы на целый объемистый том новелл. Он мог бы рассказать, напр., о восторге владельцев копей в Трансильвании, когда обнаружилась там руда, по виду содержащая золото, и о их разочаровании, когда бесстрастные химики сообщили, что золота нет в руде, но зато имеется новое, ранее незнакомое вещество, родственное сере — *теллур*. Он рассказал бы, как управление Силезского завода было поражено, однажды, известием, что в выпущенном заводом в продажу и с величайшим старанием очищенном для аптекарских целей цинке оказалось значительное количество посторонней примеси. Раствор этого цинка давал с сероводородом не только белый осадок сернистого цинка, но еще какую-то подмесь, очень похожую на осадок мышьяка. Но упреки оказались не вполне заслуженными. Мышьяка не было в цинке, а осадок

происходил от подмеси нового, родственного цинку, элемента *кадмия*, который очень трудно технически отделить от цинка.

Схожей была история открытия *селена*. На одной из шведских фабрик, изготовляющих серную кислоту, серу для фабрикации получали из соседней копи. Но при этом в свинцовых камерах образовался какой-то красный налет. Собственники фабрики вынуждены были прекратить употребление серы из ближайших приисков и стали выписывать ее издалека. Но когда фабрика перешла в руки к Берцелиусу, тот специально заинтересовался этим красным налетом. Сперва он думал, что это следы присутствия недавно открытого теллура. И первоначальный анализ показал большое сходство нового вещества прежде всего с серой, от которой его трудно отделить, и потом с теллуром. Но Берцелиус обратил внимание, что это вещество отличалось особым запахом — словно гнилая капуста или чеснок. Это заставило продлить исследование и точно сравнить новое вещество с теллуром. Оказалось, что в руках был новый родственный сере и теллуру элемент, названный селеном. В последнее время этот элемент возбудил снова всеобщее внимание, когда найдено было его замечательное свойство — менять электропроводность в зависимости от освещения, что делает его пригодным для постройки световой электропередачи и световой телефонии.

Интересна также история открытия эле-

ментов, родственных хлору и иоду. При изучении маточного раствора, из которого добывался иод, французский ученый Балар заметил, что крахмальный раствор дает не только синее, но еще находящееся ниже желтое окрашивание. Он стал специально изучать это явление, и исследование привело его к открытию вещества, родственного иоду, *брома*. Впоследствии оказалось, что в одной из солеварен Германии тоже обратили внимание, что, кроме иода, из рассолов можно выделить какое-то особенное, родственное иоду, вещество, и его послали в довольно большом количестве на анализ знаменитому германскому химику, создателю агрономической химии Либиху. Либих, однако, не производя анализа, решил, что это должно быть соединение иода с хлором, и оставил пробу без внимания. Когда же ему стало известным открытие Балара, он вспомнил о присланной склянке, и оказалось, что она содержала очень большое количество брома. Склянка эта заняла почетное место в особом шкафу Либиха — «шкафу ошибок».

Но, быть может, наиболее драматичным во всей истории химии было открытие другого вещества, родственного хлору, брому и иоду, — *фтора*.

Уже давно химикам были известны особые свойства плавикового шпата, который при воздействии серной кислоты выделял особый газ, образующий плавиковую кислоту, способную разъедать не только все металлы, но и стекло

і кварц; применение этой кислоты для грави-
ровки по стеклу давно уже было оценено тех-
никой. Но химикам было ясно, что плавико-
вая кислота не является простым телом, а со-
динением, в котором должен находиться в
виде «основы» какой-то неизвестный элемент.
И вот начались работы по разложению пла-
виковой кислоты и выделению ее основы в чи-
стом виде.

Одно поколение химиков сменяло другое
в упорных работах над этой проблемой. Ве-
личайшие авторитеты науки, мастера и вол-
шебники экспериментаторства брались за эту
задачу. Но работа была чрезвычайно трудной
— так как, казалось, не было ни единого ве-
щества, которое не разъедалось этим неизвест-
ным элементом, и поэтому не было возможно-
сти построить посуду, которая могла бы слу-
жить приемником для него. Шееле, Дэви,
Берцелиус, Муасан брались за эту задачу.
Особенно упорно работал над этой проблемой
Дэви. Его мемуар, посвященный этим иссле-
дованиям, читается с величайшим интересом,
и впечатление от чтения можно сравнить лишь
с захватывающими эпизодами в описании пу-
тешествий по экзотическим или полярным стра-
нам. Но все средства, все искусства ученых
оказались бессильными. Что мог сделать хи-
мик, когда при электролизе плавиковой кис-
лоты растворялись платиновые электроды,
разъедалась, продырявливалась и таяла по-
суда из всевозможных сортов стекла, из огне-

упорной глины, фарфора и чистой платины
И загадочное вещество, вырываясь на волю и
рук химика, было мстительным и жестоким
Оно жадно соединялось не только с неорга
ническими, но и с органическими веществами
разъедало глаза, отравляло ткани дыхател
ных путей и легких, и не один исследовател
годами болезни должен был расплачиватьс
за свою преданность науке. Кроме того, в
многих своих газообразных соединениях за
гадочное вещество давало опасные смеси,
не раз опыты кончались ужасными взрывами
где исследователям приходилось благодарит
судьбу, если дело ограничивалось полным уни
чтожением дорогих приборов и инструментов
и они сами оставались невредимыми. Только
в 1886 году Муасану, тоже после долгих опы
тов и неудач, путем сжижения фтористого
водорода, удалось найти способ выделения фто
ра в чистом виде.

Прежние химики верили, что все видоиз
менения веществ сводятся к комбинации и
нескольких простых элементов. Но реально
изучение действительного мира показало, чт
окружающая нас природа гораздо сложнее
И хотя почти все вещества, которые прежд
казались неразложимыми, оказались сложны
ми, зато одновременно росло число новых
неразложимых веществ. И, вместо прежних
4—5 простых веществ, новому химику при
шлось иметь дело уже с целыми десятками
в середине XIX века химики насчитывал

уже до 60 элементов, которые приходилось предполагать простыми.

И вставали новые вопросы: что такое элементы? Как происходит соединение их между собой? Чем обусловливаются отличия их друг от друга?

Эти теоретические вопросы впервые ясно поставил и разрешил великий Джон Дальтон (1766—1844), трудам которого после Лавуазье более всего обязана теория новой химии.

Дальтон был современником Дэви и даже выступал одновременно с ним в «Королевском Обществе». Но по своему характеру он был полной противоположностью этому «наиболее ученому среди поэтов и величайшему поэту среди ученых». Застенчивый, неловкий, поражающе скудным запасом слов и выражений, он всю жизнь, даже став всеевропейской знаменитостью, носил на себе отпечаток бедности, в которой протекла его юность. Поразительно рано — уже с 12 лет — он был сельским учителем в сектантской школе. Но педагогическими качествами отнюдь не отличался: единственное, что нравилось в нем ученикам, — это рассеянность: Дальтон все время был занят своей «математикой» и часто не замечал промахов и ошибок учеников.

Но даже и в этой области, в которой он составил себе бессмертное имя, его трудно было назвать талантливым или даже способным. Свои опыты он производил грубо, неизящно,

небрежно, пользуясь плохими инструментами даже тогда, когда мог уже иметь лучшие. ни в одной области специальной химии мы не найдем следов Дальтона: ни значительной монографии о каком-либо веществе, ни открытия нового элемента, ни разложения вещества, которое принималось за простое, словом, ни одного нового замечательного факта или открытия на счету Дальтона в науке не числится.

Более того, даже с чужими идеями Дальтон справлялся не легко и с трудом усваивал их. До конца дней своих он, несмотря на очевиднейшие опыты, не соглашался с Дэви, что хлор простое вещество; он не понял так близкой его собственным взглядам теории Гей-Люссака о кратности объемов реагирующих друг с другом газов и не воспринял нового химического обозначения, выработанного Берцелиусом на основании собственной теории Дальтона.

Словом — Дальтон не был ни талантлив, ни способен. Но зато он был гениален. Улавливать «налету» он не умел, но зато никто не был способен так, как он, продумывать усвоенное до конца, до последних, самых крайних выводов и последствий. Сам он скромнее оценивал себя и все свои успехи приписывал только усидчивости. «Только благодаря моей неутомимой усидчивости мне удалось сделать больше, чем моим окружающим. И люди возвышаются над другими не потому, что они одарены большей гениальностью, а от внимания и настойчивости в занятиях»... Но мы те

перь знаем, что дело не только в усидчивости. Те факты, на основании которых Дальтон построил свою теорию, изучались и наблюдались не малым количеством весьма усидчивых и прилежных людей. Но только один Дальтон сумел сделать глубокие обобщения, осветившие законы жизни бесконечно малых миров, из которых состоит всякая материя.

Наблюдая явления упругости газов, Дальтон задал себе вопрос о взаимоотношении мельчайших частиц газа. И перед его умственным взором встала отчетливая картина роя мельчайших совершенно одинаковых частиц вещества, носящихся взад и вперед, сталкивающихся, ударяющихся о стенки сосуда, в котором газ заключен. Эти мельчайшие частицы вещества, настолько малые, что их невозможно дальше делить, Дальтон назвал *атомами*, от греческого слова «неделимый». И поэтому вся теория его названа была *атомной теорией*. Но мысль Дальтона развивалась дальше, показывая картину физических явлений, напр., поглощения газов водой, когда атомы газа устремляются в промежутки между частицами жидкости и находят там достаточный простор для себя. Еще шаг, и перед Дальтоном встала ясная картина химических соединений, когда атомы одного вещества соединяются в пары, в тройки и в другие сочетания с атомами других веществ, образуют «сложные атомы», или, как мы теперь называем, «молекулы» вещества. «Но тогда отношения реаги-

рующих веществ должны быть кратны по весу» — сделал Дальтон дальнейший вывод на основании представленной себе картины. В химических трактатах того времени, к которым Дальтон относился всегда свысока, и даже хвалился, что их читает мало, он не нашел достаточных данных. Пришлось самому приняться за опыты, вычисления и проверки. И с первых же шагов Дальтон убедился, что его картина событий в мире бесконечно малых частиц правильна: гипотеза кратных отношений стала незыблемым законом. И Дальтон вычисляет и составляет первую таблицу относительных атомных весов.

Правда, эти его определения впоследствии оказались неверными. Но они почти всегда отличаются в целое число раз от истинных. Напр., Дальтон установил, что вес атома кислорода относится к весу атома водорода, как $5^1/_2$ к 1, между тем как число для кислорода нужно увеличить почти ровно в 3 раза. Но для своего времени даже и не вполне точная таблица атомных весов была громадным событием: ведь если Дальтон не мог показать своих атомов, то он все же взвесил их при помощи вычислений и тем придал своему учению такую конкретность и отчетливость, что наука без спора и без боя вынуждена была принять его мысль. И если Кант говаривал, что возвышеннее и прекраснее всего «звездное небо над нами и нравственный мир в нас», то Дальтон показал, что существует еще третий такой же

рекрасный и поразительный мир — мир мельайших частиц вещества, мир незримых, но остигаемых умом атомов.

Для химиков с принятием учения Дальтона астала новая страдная пора, и возникли ноые трудные задачи. Дальтон дал первую, рубую и неточную таблицу атомных весов. ту работу надо было дополнить, развить и, лавное, сделать возможно точной и безупречой. Ведь химики с этой поры считают только а атомы, строя на них все свои выводы и теоии и вычисления. Новая задача выдвинула овых подвижников и героев. Первое место реди них занимают швед Берцелиус, франуз Дюма и бельгиец Стас.

Жизнь Берцелиуса, подобно жизни ногих ученых, замечательна главным обраэм теми трудностями, которые представляла нешняя обстановка, и теми победами, котоые, благодаря таланту и упорству, ему удаалось совершить. С 8-ми лет круглый сирота, ез средств, отданный на попечение бедных родых, едва терпимый в школе за нелюбовь к ревним языкам и за проказы (инцидент с хотничьим ружьем чуть не повлек изгнание го из школы), Берцелиус с трудом окончил имназию. Аттестат гласил ему в напутствие, то умственные способности юноши превосхоят моральные качества, и поэтому больших адежд на него возлагать нельзя.

В университете, где учение приходилось еpедовать с частными уроками для заработка,

будущему знаменитому химику больше всег
доставалось от бездарного профессора химии
с которым у Берцелиуса постоянно выходил
столкновения и недоразумения. Поэтому, вый
дя из университета, Берцелиус в области хи
мии оставался, можно сказать, самоучкой.

По окончании университета, несмотря н
материальные заботы, Берцелиус не бросае
своих занятий. Повинуясь тогдашней мод
он из цинковых кружков и медных монет соору
жает себе самодельный вольтов столб и прои
водит первое исследование, за которое полу
чает должность адъюнкта в стокгольмско
медицинской школе. Но впечатление от от
крытий Дэви вызвало желание работать в об
ласти химии. Опытов Дэви повторить Берц
лиусу не удалось, — его батарея оказалас
слишком слабой. Но зато он придумывае
свой собственный метод получения амальгам
редких и трудно выделяемых металлов. Впо
следствии сам Дэви использовал этот спосо
Берцелиуса при своих работах над щелочно
земельными металлами. Но и Берцелиус
удается сделать ряд открытий: элементы селен
церий, торий, кремний, цирконий, тантал впер
вые обнаружены и изучены им.

Берцелиус умел делать открытия. Но эт
не было главным делом его жизни. *Разработк*
уже открытого, подробное изучение уже най
денного, кропотливое, точнейшее и тщатель
нейшее установление весовых отношений соед

няющихся веществ — вот где он оказался подлинно велик.

Берцелиус уже начинал свои знаменитые измерительные работы, когда узнал о великом открытии Дальтона — о законе кратных отношений. Эта идея, значение которой Берцелиус сразу оценил в полной степени, явилась в дальнейшем основой в его работах, и под нее он подвел грандиозный по объему материал. При помощи анализа и измерений Берцелиус произвел определение атомного веса 50 известных в то время элементов и установил молекулярные формулы примерно 2000 их соединений. Биограф его говорит, что современный химик, работающий в условиях гораздо более благоприятных, чем Берцелиус, обладающий неизмеримо более точными и современными инструментами и располагающий химически чистыми реактивами, должен был бы только для повторения работы Берцелиуса потратить всю свою жизнь. Берцелиус же, которому приходилось самому придумывать методы точнейшего количественного анализа, не бросая своих других работ, проделал этот грандиозный труд в течение всего 10 лет. И при том его данные оказались столь точными, что многие из них не потеряли своего значения до сих пор, даже после работ Дюма и Стаса и новейших химиков.

Для своего времени определения Берцелиуса были своего рода законом для химиков. Но наука не стоит на месте, выдвигает все но-

вые задачи, а вместе с тем и новые требования. Особенно с развитием органической химии стало необходимым знать абсолютно точно соотношение между важнейшими составными частями органических соединений, т. е. углерода, водорода и кислорода. И тут потребовались данные более точные, чем установленные Берцелиусом. Такие образцовые определения были произведены французским химиком Дюма.

Дюма (1800—1884) не избег участи многих из своих блестящих товарищей и предшественников — вначале ему приходилось работать в очень скромной обстановке. Первые успехи по химии он проявил еще студентом, когда играл роль «профессора» для своих сотоварищей. Но убога была обстановка этой «профессорской» лаборатории. Несколько простейших и дешевых склянок, полусамодельные весы, шприцовка, превращенная в воздушный насос, ламповые стекла, играющие роль газовых резервуаров... Все остальное дополнялось молодым задором и увлечением. Однако, в этой обстановке не только повторялись опыты учебников, но делались уже и первые шаги самостоятельных исследований. Первая работа Дюма была посвящена кристаллизационной воде. В тогдашних учебниках Дюма не нашел никаких указаний на количество воды, связываемой кристаллами различных веществ. Поэтому он начал исследования над этим вопросом и после усидчивой работы и точных измерений представил свой первый

самостоятельный труд профессору университета. Профессор, перелистав работу молодого человека, выразил изумление: по своим данным эта работа почти не уступала определениям кристаллизационной воды, сделанным Берцелиусом, но оставшимся неизвестными молодому химику. В результате — лестные отзывы и пропавший труд! Не более удачи имел Дюма со второй работой. Хотя она, как потом оказалось, предвосхищала идеи, развитые впоследствии другими химиками и оцененные всем научным миром, но профессора отнеслись к ней несочувственно, и Дюма горестно жаловался: «первая работа была хорошей, но не новой, вторая работа — нова, но, повидимому, никуда не годится. Ну, ничего, будем работать дальше!»

Под влиянием случайной встречи с Гумбольдом и рассказов о парижской научной жизни, Дюма потянуло в Париж, и он вскоре очутился в среде всемирно известных химиков. И тут началась его долгая спокойная научная работа.

Одной из главных заслуг Дюма было точное установление весовых отношений углерода и кислорода при их соединении, т. е. при сгорании углерода в углекислый газ. Трудность этого определения заключалась в том, что углерод, несмотря на его распространение в природе, очень трудно получить в чистом виде; ни древесный уголь, ни кокс, ни графит такой чистоты не представляет. Но долгим

и кружным путем химикам удалось установить, что алмаз представляет собой тоже углерод и почти в чистом виде. Поэтому опыты Дюма основывались на сжигании алмаза в чистом кислороде. Понятна стоимость опытов и трудности, связанные с воспламенением такого трудно горючего вещества, как алмаз. Зато полученные результаты стали фундаментом всей органической химии.

Второе определение Дюма относилось к весовым соотношениям водорода и кислорода при их соединении в воду. За ними следуют другие, не менее важные работы, которыми был определен атомный вес примерно 30 элементов. О характере работы и сложности методов и приемов, впервые применяемых и гарантирующих максимальную точность, можно судить потому, что после произведенных анализов и измерений потребовалось около 2-х лет для того, чтобы произвести все нужные вычисления и обработать собранный опытный материал.

Это не было только погоней за рекордами точности или накоплением мертвых, ненужных цифр. К этим исследованиям Дюма побуждали, кроме практических потребностей химии, стремление получить материал к решению важнейших проблем не только химии, но и всей науки: проблему единства материи. Дальтон, а вслед за ним и вся школа Берцелиуса считали, что атомы различных элементов имеют общим только неделимость и веч-

ость. Дюма же ставил своей задачей выяснение дальнейших общностей. Уже до него [рутом была выставлена гипотеза о кратном)отношении атомных весов. Согласно этой ипотезе все атомные веса выражаются целыи числами: кислород 16, углерод 12, азот 4 и т. д. Такое соотношение атомных весов евольно толкало мысль на то, что атомы сославлены из какого-то единого вещества, чагицы которого имеют определенный вес, и гот вес в целых числах повторяется в каждом з атомов всех элементов. Дюма был до кона своих работ сторонником этой идеи, внося нее поправку, что гипотеза Прута правильа при условии, если атомный вес водорода ринять не за 1, а за 2 — тогда все другие гомные веса выразятся целыми числами.

Но, при всей тщательности опытов Дюма, е же «возможные ошибки» опытов были ишком велики, чтобы безоговорочно принять орию Прута. Для того, чтобы разрешить от вопрос, нужно было еще новое усилие кспериментального искусства. Это усилие бы) совершено бельгийцем Стасом, учеником сотрудником Дюма.

Первые шаги научной карьеры Стаса ыли так же скромны, как и Дюма. И первые ıыты по химии производились в импровированной лаборатории, устроенной в кротном и плохо освещенном чуланчике, где имику негде было даже повернуться. Перле приборы были почти все самодельные,

включая до весов, стрелка которых была сделана их вытянутого в нить стекла, приклеенного к коромыслу весов сургучом, что, впрочем, не мешало весам быть весьма точными. И тут, в этой лаборатории, Стас сделал свое первое научное открытие — из корней яблони ему удалось получить новое вещество флорицин, имеющее большой теоретический интерес с точки зрения органической химии.

Эта работа доставила некоторую известность автору, и когда он поехал в Париж, то ему удалось стать лаборантом у Дюма. После нескольких лет работы в Париже он вернулся в родную Бельгию, где занимал скромную должность преподавателя химии в военной школе.

Внешние условия не благоприятствовали работам Стаса. За свое вольнодумство и прогрессивные идеи он не был любим бельгийским правительством и, что называется, «не получал хода». Обстановка преподавания в военной школе была крайне скудной: лаборатории вначале вовсе не было, лишь впоследствии, благодаря усилиям Стаса, появилось некоторое подобие ее. И все свои важнейшие, несравненные по точности, работы, основанные на использовании самых новейших и лучших инструментов, Стас сделал в своей собственной лаборатории, которую он себе устроил, не жалея средств и сил.

Результаты работы Стаса не казисты и не эффектны. Весь труд всей его жизни выра-

жается, в сущности, в одной только табличке в 10—12 строк, воспроизводящих атомные веса элементов, и так уже наиболее изученных и известных. И все-таки жизнь Стаса была большим научным подвигом, ибо точность его цифр значительно превосходила точность исследований всех его предшественников. И только зная описание работ Стаса мы можем составить себе ясное представление о тех трудностях, которые современному химику приходится преодолевать на каждом шагу.

Мы часто слышим слова: «чистота химических реактивов», «чистота и точность химических опытов». Но не все понимают, какие тяжкие требования заключаются для химика в этих словах. В своей чистенькой лаборатории химик невольно чувствует себя как трубочист, только что вернувшийся с работы, которому, не снимая платья и не умываясь, пришлось бы в грязной комнате укладывать белоснежное белье, не смея запачкать его. Нет, химик чувствует себя еще более стесненным. Не только прикосновение руки или одежды, но самое дыхание, легкое дуновение воздуха часто могут нарушить и исказить все результаты его работы. Химику нужна вода. Но обыкновенная самая чистая питьевая вода, с точки зрения химика, почти что помои. И даже обычные способы изготовления чистой химической воды, ее дистилляция перегонкой, является недостаточной. С одной стороны, некоторые примеси, как, напр., амми-

ак, перегоняются вместе с водой, и от ни: простой перегонкой избавиться нельзя. Кро ме того, перегонка совершается в сосудах, надо позаботиться о чистоте последних, глав ное о том, чтобы стенки стеклянных сосудо были сделаны из такого материала, которы не поддается разъеданию водой. И вот Ста обдумывает сложные способы перегонки во ды, заказывает специальные сосуды, и, на конец, дестиллируя воду три раза, заставля: пары воды проходить через целый ряд очи щающих веществ и конденсируя их в большо сосуде из чистой платины, он получал свок воду, на которую уже мог положиться. Ещ сложнее было дело с химическими реактива ми. Каждое применяемое вещество Стас стре мился получить не одним, а несколькими спо собами, проверяя результаты одной порци наблюдениями над другими. Так, напр., хло ристый калий он получал из селитры, из бер толетовой соли, из хлористой платины и и винно-кислого калия. Поваренную соль о добывал из обычной чистейшей каменной соли из глауберовой соли и из натронной селитры Не меньше заботы посвящалось инструмен там и аппаратам. Для весов у него были дв системы разновесок. Одна, до килограмма была сделана из чистой платины и непосред ственно сверена с образцами, хранящимис в палате мер и весов в Париже. Другая — и латуни, которую сам Стас точнейшим обра зом сверил с первой. При взвешивании ве

ществ им первым было введено в систему делать поправки на воздушное давление, так как легкие вещества при взвешивании в воздухе более теряют в весе, чем вещества тяжелые. Поэтому он или взвешивал вещества в шарах с выкачанным воздухом, кладя такой же шар и на другую чашку весов, или вносил корректив при помощи вычисления.

Главные результаты работ Стаса выражаются в следующей коротенькой таблице:

O =	16	Cl =	35,457
S =	32,0703	K =	39,1425
I =	126,850	Li =	7,022
Na =	23,0455	N =	14,083
C =	11,999	Bi =	79,952
Ag =	107,930	Pb =	206,913.

В утешение химикам можно добавить, что и эти величины не остались непоколебленными до нашего времени. Но работы Стаса по своим методам являются до сих пор образцом и высшим достижением химической точности и добросовестности.

Небольшая табличка Стаса, выражающая результаты его многолетних трудов, была многозначительной для химиков того времени. Прежде всего оказалось несостоятельным мнение многих ученых, что атомные весы являются лишь своего рода приближением, и что на самом деле атомы одного и того же вещества могут иметь и неодинаковый вес, отличаясь друг от друга в известных, хотя и узких, пре-

делах. Делая исследования и над очень большим количеством вещества и над очень малыми порциями, получая реактивы самым различным путем, Стас всегда приходил при изучении одинаковых реакций к установлению совершенно тождественных весовых отношений. С другой стороны, при первом взгляде на таблицу, как иллюзия, развеивалась гипотеза Прута. Атомные веса отличаются друг от друга на самые разнообразные числа. Уловить в них кратное какого-либо рационального числа, напр., единицы, половины, одной трети и т. д. совершенно невозможно.

Таким образом, точное изучение химических элементов не давало никаких намеков на единство материи, лежащей в основе атомов, на общность, связь простых веществ между собой. И шесть с лишним десятков химических индивидуумов, совершенно обособленных, с ясно очерченными признаками отличия, пестрой, нестройной толпой встали перед исследователем-химиком. И невольно возникало неудовлетворение, сознавалась незаконченность, незавершенность химических воззрений. Ясно чувствовалась необходимость ввести систему в разрозненную картину атомов и поставить их в связь между собой. Чувствовалось, что нужно еще какое-то венчающее, синтезирующее завершение столетней работы по созданию новой химии.

До сих пор химия, как наука, развивалась при дружной общей работе представителей

почти всех западных европейских народов. Одна Россия оставалась в стороне. Она пользовалась выводами, брала готовое, но сама почти ничего не вносила в общую сокровищницу. Но зато последнее, завершающее построение науки химии, дело выполнить суждено было уже русскому ученому. И выполнено оно было с такой полнотой и законченностью и сопровождалось такой редкой научной удачей и успехом, что этот завершающий момент стал воистину всечеловечески праздничным и торжественным.

ГЛАВА II.

Молодые годы Менделеева.

Отец и мать Д. И. Менделеева. Внешняя обста
новка детских лет. Первые шаги в науке. Хлопоты
о поступлении в университет. В Педагогическом
Институте. Болезнь и поездка на юг. Заграничная
работа и впечатления. Первое открытие и первый
промах. Менделеев—профессор. Первые крупные на
учные труды.

27 января 1834 года в Тобольске в семье
директора гимназии Ивана Павловича Мен
делеева родился сын, названный в честь деда
по матери Дмитрием.

Событие это не было ни слишком большим
ни очень радостным. Ведь мальчик был че
тырнадцатым ребенком по счету, восьмым из
детей, оставшихся в живых. Да и вся обста
новка в жизни Менделеевых в то время сложи
лась так, что появление еще одного ребенка
особой радости ни в ком вызвать не могло
Дела их находились не в лучшем состоянии и
можно сказать, явно начинали клониться к
упадку.

А было время, когда жизнь, казалось
только улыбалась молодому, талантливому
и образованному педагогу. Происходя из

великорусского рода*), в котором сыновья преемственно учились, чтобы сделаться священниками, Иван Павлович избежал своего «родового жребия», и, в виду способностей, обнаруженных к наукам, ему удалось поступить казеннокоштным студентом в Петербургский Главный Педагогический Институт. Окончив успешно Институт, Иван Павлович поехал в Тобольск, куда был назначен учителем «отслуживать» стипендию. Там он встретил красивую, умную, деловитую, энергичную девушку, Марию Дмитриевну Корнильеву, влюбился в нее и женился.

Мария Дмитриевна была из старинного предприимчивого и культурного русского рода фабрикантов Корнильевых, давно поселившихся в Сибири. Они одни из первых стали устраивать в Сибири заводы, бумажный и стеклянный, и сохранили их в своем роде в течение целого столетия. В 1787 году один

*) Почти все сведения о семье Д. И. Менделеева, точно так же как и цитаты из трогательных и красивых писем матери его, Марии Дмитриевны Менделеевой, заимствованы из книги *«Памяти Дмитрия Ивановича Менделеева»*. Семейная хроника в письмах матери, отца, брата, сестер, дяди Д. И. Менделеева. Воспоминания о Д. И. Менделееве его племянницы Н. Я. Губкиной (урожденной Капустиной). Издание Распорядительного Комитета первого Менделеевского Съезда. СПБ. 1908. В виду полного отсутствия других материалов, часть сведений взята почти что дословно. Особенно ценны талантливо, ярко и живо написанные воспоминания Н. Я. Губкиной-Капустиной.

из дедов Дмитрия Ивановича открыл в Тобольске первую типографию — «одновременно с Франклином в Америке», говаривали Корнильевы с гордостью. С 1789 года он начал издавать первую в Сибири газету «Иртыш» и печатать разные книги. Стеклянный завод, или, как в семье называли, «фабрика», находился за несколько верст от Тобольска в селе Аремзянском.

Однако, возможно, что в великорусской крови Корнильевых была струя монгольской крови. Семейное предание рассказывает, что один из прадедов был женат по страстной любви на красавице-татарке или киргизке: он так любил ее, что, когда она умерла, он тоже умер с горя. Высокие скулы и разрез глаз Дмитрия Ивановича Менделеева, всегда бросавшиеся в глаза европейцам, быть может, и являются признаком этой струи монгольской крови.

У отца Марии Дмитриевны, Дмитрия Васильевича, было трое детей: два сына и одна дочь. Но один из сыновей утонул юношей на охоте. Другой переселился в Москву, где стал главным управляющим делами и имениями своих друзей, кн. Трубецких, а впоследствии очень выгодно повел и свои собственные дела. Сам Дмитрий Васильевич Корнильев после смерти своей молодой жены был болен воспалением мозга, потерял память и не мог уже вести дел фабрики. Поэтому состояние их пошатнулось. Детей воспитывала и заботилась о них няня из крепостных крестьян,

приписанных к фабрике, Парасковья Ферапонтовна. Когда Мария Дмитриевна вышла замуж, она взяла няню к себе и хотя дала ей вольную, но няня до самой смерти своей жила у них и воспитывала старших дочерей Марии Дмитриевны.

Мария Дмитриевна с самого детства отличалась даровитостью и стремлением к знанию. Когда брат ее Василий Дмитриевич поступил в гимназию в Тобольске, то Мария Дмитриевна учила все уроки, которые ему задавали, сама себя образовывала и по тому времени была женщиной развитой и начитанной. — «Книги — лучшие друзья моей жизни», — говорит она в одном письме. По характеру она была натурой горячей, страстной в привязанностях и энергичной в деле.

После свадьбы молодые Менделеевы только несколько лет прожили в Тобольске. Иван Павлович выделялся из среды учителей своими познаниями и умом и был переведен директором гимназии в Россию — сначала в Тамбов, а потом в Саратов. Менделеевы поехали туда большой семьей: с маленькими детьми, отцом Марии Дмитриевны, который жил у них до смерти, и няней. В обоих городах им жилось хорошо, легко и счастливо.

Но в Саратове над ними стряслась беда. Иван Павлович, как человек образованный, не слишком строго придерживался постов и, заведуя пансионом для живущих при гимназии мальчиков, не раз нарушал строгие кано-

нические требования, чтобы лучше кормит
детей. Кто-то донес об этой вольности все
сильному тогда Магницкому, и Ивана Павло
вича в наказание перевели в Пензу. Тут ему
однако, посчастливилось перемениться с То
больским директором гимназии, который хо
тел ехать в Россию, и, согласно горячему же
ланию Марии Дмитриевны, Менделеевы все
семьей вернулись на родину.

Но и там дела продолжали итти к упадку
Вскоре после рождения последнего сына Ми
ти, Иван Павлович стал слепнуть вследстви
катаракты на обоих глазах, и ему пришлос
выйти в отставку. Большой семье в 8 челове
детей приходилось жить на маленькую пен
сию в 1000 рублей в год. Правда, в 1837 год
Иван Павлович, по приглашению брата Ма
рии Ивановны, отправился в Москву, куд
провожала его дочь Екатерина. Там ему был
сделана удачная операция катаракты, и о
до самой смерти уже хорошо видел. Но но
вого места получить он не мог — единствен
ное, чем он немного подрабатывал, — это чте
ние корректуры для типографии. Болезнен
ный, разбитый испытаниями в жизни, он бы
полон того уравновешенного благочестия, ко
торое бывает только на склоне лет, но в жизнен
ных делах он был неумел и беспомощен. Все
гда добрый, деликатный и мягкий в обраще
нии со своими, с чужими и прислугой, Ива
Павлович жил под конец уже почти как ин
валид.

Но зато тем большую энергию выявила решительная, даровитая, строгая к себе и другим Мария Дмитриевна. На ней в полном смысле слова «держался весь дом». Дело сложилось так, что и материально она могла помочь своей семье. Брат Марии Дмитриевны, живший в Москве, но сохранивший привязанность к дедовскому наследию, стал просить ее взять на себя управление стеклянным заводом в селе Аремзянском, причем он предложил ей целиком пользоваться доходами с завода и жить при нем. После некоторого колебания Мария Дмитриевна согласилась взяться за трудное и хлопотливое дело вести полузапущенную фабрику. И вот, не имея капитала, с ничтожным кредитом, начала Мария Дмитриевна новое для нее дело. В продолжение 5 лет она управляла фабрикой, живя со всей семьей в Аремзянском, а потом 15 лет заведывала из Тобольска. Дело она повела довольно удачно, так что могла кормить семью и воспитывать детей. Но хозяйничать на заводе было трудно, и из сохранившейся переписки мы видим, сколько огорчений это доставляло ей. Но, как ни трудно было сводить концы с концами на фабрике, Мария Дмитриевна по своему желанию платила за работу крестьянам, приписанным к заводу. Зато и рабочие очень любили ее. И когда временами у Марии Дмитриевны не хватало денег для расплаты, то рабочие охотно по целым месяцам работали в кредит.

Таким образом, несмотря на завод, материальные дела Менделеевых все время были весьма тяжелы. Особенно доходы стали падать, когда для воспитания детей семья переехала в Тобольск, и фабрика оказалась вне непосредственного присмотра, трудности же по управлению все возрастали. Кончилось тем, что Марии Дмитриевне пришлось отпустить повара и самой присматривать за стряпухой. Но это не сломило и даже не пригнуло ее. И с самого раннего утра до позднего вечера, когда она была дома, всюду слышались ее неторопливые, уравновешенные и не терпящие возражений распоряжения и приказания. Весь распорядок дома определялся ею. И даже, когда она была не дома, в виду забот о фабрике, все же дом, как заведенные часы, шел по тому распорядку, который был установлен ею. И это достигалось не шумом или сварливостью, а естественно, прирожденным авторитетом, которому все добровольно подчинялись. Отдыха она почти не знала. Единственное удовольствие — чтение. Но и тут выбор книг был строг — и она, если и читала, то вслух для детей или то, что нужно детям. И лишь потом, когда могла выбирать чтение по своему вкусу — то перечитывала Библейскую Историю и Христианское чтение попеременно, находя в них «неисчерпаемый источник радости и утешения для ума и сердца», как писала она в письме к дочери.

Тяжелая работа пришлась ей даже по душе. «Я приказчица фабричная и в то же время повариха на всю нашу семью», — писала она с гордостью своей замужней дочери. — «Мой день начинается с шести часов утра приготовлением теста для булок и пирогов, потом приготовлением кушанья с помощью Парасковьи и Афимьи и в то же время личными распоряжениями по делам, причем перехожу то к кухонному столу, то к письменному, а в дни расчетов по ярлыкам — прямо от стряпни к расчетам. Утешаюсь тем, что, привыкнув к черным кухонным работам, могу без горя оставить Тобольск, и, когда надо будет везти отсюда учиться в университет Пашу и Митю, я не заставлю на старости лет мужа моего нанимать для себя прислуги, а сварю ему щи и спеку хлеб». И, как истинно деятельная натура, она даже умеет находить удовольствие в своей «черной кухонной работе». «Я не могу жить без воздуха и холодной воды, а комнатный воздух для меня удушлив, и только деятельность и движение по занятиям хозяйственным доставляют мне большую помощь, и потому нет зла без добра, и добро всегда превозмогает зло. Казалось, тяжко звание кухарки, а оно сделалось для меня забавой, развлечением и утешением, потому что я все устроила под руками, и каждая вещь на своем месте, и при этом все это на глазах, подле моей комнаты и письменного моего стола. Взяты все предосторожности, чтобы не было никакого

запаху в камнатах, и дела мои кухонные идут пока лучшим образом...»

Бедность и домашние заботы не роняли Марии Дмитриевны не только в ее собственных глазах. Несмотря на самые стесненные обстоятельства, она сумела сохранить за своей семьей в тобольском обществе то положение, которое давал раньше П. И. Менделееву пост директора гимназии и инспектора училищ губернии. Начиная от генерал-губернатора, все видные члены тобольского общества, в том числе декабристы фон-Визин, Анненков, Басаргин, Свистунов, относились к ней с уважением и бывали у нее.

В центре всех забот Марии Дмитриевны неизменно был стеклянный завод или *«фабрика»*, как его называли все. И в письмах Марии Дмитриевны на каждой странице мы читаем жалобы на трудность ведения дела. Более всего давило отсутствие оборотных средств и небольшие долги, уплатить которые — ее всегдашняя мечта. Но, увы, мечта была неосуществимой. Дело давало слишком мало доходу, но зато много хлопот и забот. То стеклодувные горшки лопаются от неосторожности, и приходится подозревать «плутовство» приказчиков и посылать Ивана Павловича в Екатеринбург за хорошей огнеупорной глиной. То готовый товар не находит обычного спроса, и комиссионер Екатеринбургских откупов, главный покупатель завода, подозрительно долго не появляется за товаром. То падают лошади

на фабрике. То наступает срок расчета с рабочими, и им приходится отдавать все деньги, так что семья Менделеевых остается без гроша. А тут, к довершению всех бед, агенты конкурирующей фабрики перекупают и переманивают лучших мастеров завода, и Марии Дмитриевне приходится просить защиты для векового «Корнильевского наследия» у губернатора. Правда, муж, насколько позволяло здоровье, усердно помогал ей при хозяйничаньи, ездил в другие города, следил за отправкой товара. Но, по всей природе своей, он был чужд этому коммерческому делу. И руководительствует заводом сама, все время бившаяся как рыба об лед, Мария Дмитриевна, в крови своей унаследовавшая предпринимательскую жилку.

Как ни дорожила и как ни заботилась о фабрике Мария Дмитриевна, все же она ни на минуту не колебалась, когда ставился вопрос о детях и семье. И как только младшие сыновья подросли, и их надо было учить в гимназии, она, не долго думая, решилась переехать с завода в Тобольск, только наезжая в Аремьянское для управления. Точно так же она все время знала, что бросит фабрику совсем, когда придет пора отдавать сыновей учиться в университет.

Однако, и семейная жизнь Менделеевых была не всегда спокойной. Кроме постоянных болезней Ивана Павловича, все время были свои очередные «семейные трагедии». Так, очень большим ударом для Ивана Павловича и Марии

Дмитриевны явилось известие, что старший сын Иван, взятый дядей в Москву, за плохое поведение исключен из пансиона, в котором учился. Брат Марии Дмитриевны хотел убедить оставить сына в Москве и отдать в Межевой Институт. Но Мария Дмитриевна решительно воспротивилась и потребовала, чтобы сын ее вернулся немедленно в Тобольск под ее присмотр и глаз. И, действительно под ее руководством юноша стал себя вести хорошо и успешно кончил гимназию в Тобольске.

Не меньшим горем для семьи были религиозное увлечение и фанатизм старшей дочери Аполлинарии. Она была, судя по ее письмам натурой весьма даровитой, «ищущей». Но так как в то время женщинам не принято было давать образование, и сама Мария Дмитриевна несмотря на то, что в молодости чувствовала недостатки этого, давала дочерям только скромное домашнее воспитание, вся духовная энергия девушки направилась в сторону религиозных исканий. Попав под влияние энтузиастки в вере и, повидимому, начальницы какой-то религиозной секты Непряхиной, она стала слушаться только своей руководительницы. Ведя странный аскетический образ жизни, она вставала в 4 часа утра, шла в церковь, всегда, в любую стужу и метель, ходила пешком, раздавала все, что могла, нищим. Но делая много добра, она не жалела своего здоровья. Лекарства и советы не помогали, ибо,

:е успев оправиться, она опять продолжала свой прежний образ жизни.

Но зато младшие сыновья, повидимому, неизменно радовали родителей. Хотя Митя был на два года моложе Павла, но для удобства экономии вышло так, что его учили вместе о старшим братом. И, повидимому, это не оздавало никаких трудностей ни для учителей, ни для учеников. Мария Дмитриевна, в исьме той поры, таким образом изображает ти занятия: «Мой день проходит приятно, в ишине, при учении сыновей. Утро, до прихода чителя, начинается повторением заданного, в 1 часу приходит Стахий Степанович (учитель), первом оканчивается класс. После обеда я ама занимаюсь с ними до 5 часов. Напившись аю, всегда почти вечером, если у нас никого ет, все мы едем в коляске прокатиться, и, роведя таким образом день, я довольна, не келая и не заботясь о визитных знакомствах». в другом письме той же эпохи она сообщает: Паша и Митя утешают меня своими успехаи...». А Мите в то время был всего шестой од. Но как раз он, согласно семейному предаию, живой, впечатлительный, богато одаренып, с детских лет отличался острой, верной амятью и выдающейся способностью к счету, ем нередко удивлял взрослых. Так, его старшая сестра Екатерина Ивановна рассказывает, то, занимая маленького Митю, когда мать риезжала с ним гостить, она играла иногда в одную тогда игру в карты «тинтере», или

«палки», где главную роль играл счет, и шести-летний будущий ученый всегда обыгрывал свою взрослую, замужнюю сестру.

Когда Павлу исполнилось 9 лет, он поступил в Тобольскую гимназию. Но что было делать с младшим мальчиком, которому было только семь лет, а подготовка которого к гимназии тоже уже была закончена? И вот, чтобы мальчик не болтался дома без дела и не избаловался, упросили начальство гимназии принять его вместе с братом. Но так как принимать дозволялось не моложе 8 лет, да и то в исключительных случаях, то мальчика приняли только под условием, что он в первом классе останется на второй год. И хотя мальчик с самого начала учился не худо, но по малолетству просидел в I классе два года. Об успехах Мити в гимназии семейная хроника отзывается более, чем сдержанно. В младших классах он учился еще недурно. Но в средних прилежанием не отличался и более шалил, чем заботился об уроках. Лишь математика, физика и история были неизменно успешны. Зато к языкам он не чувствовал никакой склонности. Древние же языки он просто ненавидел и постоянно получал неудовлетворительные отметки, до единицы и нуля включительно.

Эта ненависть к классицизму и «латыни» сохранилась у Менделеева на всю жизнь. И в своих статьях и книгах он не уставал развивать мысли о вреде классического образования, чуждого по духу запросам современной эпохи.

При этом Менделеев не раз вспоминал, что в гимназические годы он не был одинок со своим недружелюбием к латыни. Его нелюбовь разделяла старая няня. «Славная была старушонка и добрая, — вспоминал впоследствии Менделеев, — но ворчать любила. И бывало, когда что сделаю не по ней, не ладно, она крепко журила и при этом всегда, когда хотела сказать наибольший попрек, обзывала «латынцем». Не люб народу русскому латынец, это у него чуть ли не бранное слово, и поныне живет. Вот няню я любил, а латынь — нет...»

Но как ни противна была мальчику зубрежка, он, благодаря отличным способностям и раннему развитию, в опасные моменты, перед переходными экзаменами, успевал подтянуться; в седьмом (последнем) классе учился удовлетворительно и в 1849 году благополучно окончил курс, не оставшись более ни разу ни в одном классе на второй годъ.

К этому времени положение семьи Менделеевых в корне изменилось. Три старших дочери давно уже вышли замуж. Отец после долгой и тяжелой болезни умер в 1847 году. Три месяца спустя за ним последовала и старшая дочь Аполлинария, хоронить которую собрались многотысячные толпы ее почитателей и лиц, благодарных за ее добрые дела. Старший брат Иван уже давно поступил на службу и был самостоятельным. То же сделал по окончании гимназии и Павел Иванович. Таким образом, на попечении Марии Дмитриевны оста-

валась младшая дочь Елизавета и младший сын Дмитрий.

Мария Дмитриевна давно уже мечтала об университетском образовании, по крайней мере, хоть для одного из своих сыновей. И ей было очевидно, что по способностям и любви к наукам наиболее для этого подходил ее любимец Дмитрий. И она уже заранее собиралась для этого дела бросить даже завод и самой ехать в Москву или Петербург. Но бросать завод ей не пришлось — он сгорел сам около этого времени. Поэтому оставаться в Тобольске не имело более никакого смысла. И, распродав все свое имущество, отправилась она с младшими детьми в Москву хлопотать о помещении сына в Университет.

Поступить в Университет, однако, Менделееву оказалось не легко. И в первое время со всех сторон сыпались трудности и неудачи. Правда, в это время лучшие ученики гимназии посылались казенными стипендиатами в университеты. Однако, Менделеев хотя считался в гимназии одним из самых способных, но по прилежанию аттестовался далеко не из первых и на стипендию рассчитывать не мог. Поэтому пришлось все планы строить на помощи, связях и протекции брата Марии Дмитриевны Василия Дмитриевича Корнильева, жившего богато и широко в Москве. Но хлопоты и связи оказались бессильными. В то время существовало и строго соблюдалось правило, что поступать в университет можно было только

том округе, к которому принадлежала гимназия. Так как Тобольск был приписан к Казанскому округу, то речь могла итти лишь о поступлении в Казанский университет. Двери же Московского университета были для Менделеева закрыты.

На этой почве, повидимому, произошла даже размолвка Марии Дмитриевны с братом. Василий Дмитриевич Корнильев, после неудачных хлопот о поступлении в университет, стал горячо убеждать бросить мечты о высшем образовании и поступить на службу. Обеспечить хорошее и выгодное место он брал на себя.

— Если я сам обошелся без высшего образования, — говорил он, — то к чему оно моему племяннику.

Но перспектива чиновничьей карьеры не улыбалась ни матери, ни сыну. И, после бурного объяснения с братом, Мария Дмитриевна, весною 1850 года, на остатки своих скромных средств, повезла детей в Петербург, где она надеялась на помощь и участие прежних школьных товарищей и друзей своего мужа.

Но и там неудачи преследовали ее сына. Дмитрий Иванович вначале мечтал о деятельности врача и хотел поступить в Медико-Хирургическую Академию. Но для того, чтобы испробовать себя, он решил побывать сперва на вскрытии. Опыт не удался, Менделеев не выдержал и упал в обморок.

Поэтому пришлось распроститься с мечтами о деятельности врача, и все усилия матери и

сына направились на поступление в Петербургский Главный Педагогический Институт, тот самый, который некогда окончил его отец. Но и здесь дело обошлось не без затруднения. Прием в Институт производился в то время раз в два года, и в 1850 году как раз приема не было. Лишь после долгих хлопот, особенно благодаря помощи Чижова, прежнего товарища Дмитрия Ивановича, министр народного просвещения разрешил принять Менделеева не в очередь, если на испытании он окажет достаточные познания.

Нестрогий, формальный экзамен прошел благополучно, и с осени 1850 года Менделеев был зачислен казеннокоштным студентом Главного Педагогического Института по физико-математическому факультету. При поступлении Менделеев должен был дать письменное обязательство прослужить по окончании курса 8 лет по назначению начальства.

Таким образом, исполнилась заветная мечта Марии Дмитриевны. Сын ее поступил в высшее учебное заведение, и дальнейшая судьба его была обеспечена. Так как ей самой было безразлично где жить и она желала находиться поближе к сыну, она решила остаться в Петербурге, поселившись в небольшой квартирке с дочерью. Однако, ей недолго пришлось жить на покое. 21 сентября того же 1850 года она скончалась, имея 58 лет от роду, и была похоронена на Волковом кладбище, около церкви.

Перед смертью она благословила Дмитрия Ивановича образом Богоматери, на обратной стороне которого написала:

«Благословляю тебя, Митенька. На тебе была основана надежда старости моей. Я прощаю твои заблуждения и умоляю обратиться к Богу. Будь добр, чти Бога, Царя и Отечество и не забывай, что должен на Суде отвечать за все. Прощай, помни мать, которая любила тебя паче всех. Мария Менделеева».

Сам Менделеев чрезвычайно высоко ценил свою мать, и память ее оставалась для него на всю жизнь святой. От нее он унаследовал все свои лучшие душевные и умственные качества, ей он был обязан всем своим воспитанием, без ее энергии ему вряд ли бы удалось достичь высшего образования. И, спустя тридцать лет, уже всемирно известный, он посвятил ей одно из своих важнейших сочинений «Исследование водных растворов по удельному весу». Трогательный и характерный для Менделеева текст гласил:

«Памяти матери Марии Дмитриевны Менделеевой».

«Это исследование посвящается памяти матери ее последышем. Она могла его взростить только своим трудом, ведя заводское дело; воспитывала примером, исправляла любовью и, чтобы отдать науке, вывезла из Сибири, тратя последние средства и силы. Умирая, завещала: избегать латинского самообольщения, настаивать в труде, а не в словах, и терпеливо искать

божескую или научную правду, ибо понимала, сколь часто диалектика обманывает, сколь многое еще должно узнать, и как при помощи науки без насилия, любовно, но твердо устраняются предрассудки, неправда и ошибки, а достигаются: охрана добытой истины, свобода дальнейшего развития, общее благо и внутреннее благополучие. Заветы матери считает священными Д. Менделеев».

После смерти матери скоро скончалась и жившая с нею младшая дочь Елизавета Ивановна, умершая в Петербурге от чахотки. Из оставшихся у Дмитрия Ивановича близких людей оба брата служили в Сибири, а из замужних сестер Екатерина Ивановна Капустина и Марья Ивановна Попова тоже жили в провинции, и лишь одна сестра, Ольга Ивановна Басаргина, жила в Петербурге. У нее Дмитрий Иванович иногда проводил праздники и каникулярное время.

Но вся духовная жизнь Дмитрия Ивановича оказалась поглощенной почти без остатка Институтом*). Здесь, в среде товарищей и профессоров, Дмитрий Иванович нашел вторую семью. Правда, после домашней свободы и уюта, ему было сначала трудно привыкнуть к новым полуказарменным студенческим условиям жизни. Институт в то время предста-

---

*) См. В. Е. Тищенко, «*Дмитрий Иванович Менделеев*». Труды первого Менделеевского Съезда «Журнал русского физико-химического общества», т. 41, вып. 2, 1909.

влял собою закрытое высшее учебное заведение с распорядком военных школ. Правила, которыми определялась жизнь студентов до последних мелочей, были суровые. Малейшее отступление от правил, нарушение порядков Института влекли за собой строгие взыскания.

К этому для вновь поступившего в середине курса Менделеева присоединялись свои особые трудности. Ему приходилось не только итти вровень с товарищами, но вместе с тем наверстывать непрослушанное за прошлый год. И как раз на естественном факультете, где все предметы связаны между собою, без твердого знания предыдущего невозможно усвоение дальнейшего. Кроме того, на первых порах сказывалась сравнительно слабая гимназическая подготовка Дмитрия Ивановича. Поэтому первый год занятий был мало успешным, и Менделееву с трудом удалось натянуть отметки, достаточные для перехода на высший курс. Такое положение его очень огорчало, и он решился на радикальное средство, уже раз испробованное в гимназии: добровольно остаться на второй год и начать слушание всех предметов с ново-поступившими воспитанниками. Это имело хорошие последствия, и Менделеев скоро стал по успехам если не лучшим, то, во всяком случае, одним из первых.

И как бы мы ни оценивали Педагогический Институт с современной точки зрения, мы должны признать, что он имел и свои положительные стороны. Институт предъявлял стро-

гие требования к студентам. Но зато он давал им все, чтобы облегчить возможность занятий. Прежде всего с воспитанников снималось раз навсегда бремя всех материальных забот. Квартира, стол, платье — все они получали за казенный счет. Им не приходилось, подобно студентам других учебных заведений, бегать по грошовым урокам, отравлять себя пищей в подозрительных греческих «кухмистерских» и дешевых «столовках». И трудно сказать, как сложилась бы судьба Менделеева, если бы ему, при его слабом здоровьи и нервном характере, пришлось тяжелой борьбой добывать себе средства к существованию. Правда, в Институте успешным студентам дозволялось давать частные уроки. Это даже считалось полезным, как подготовка к педагогической деятельности. Но такой заработок был не вынужденным, а добровольным. И до нас не дошло известий, чтобы Менделеев использовал это право, даже тогда, когда стал одним из наиболее успевающих в Институте. Все наиболее необходимое ему давал Институт, на небольшие карманные расходы он получал, вероятно, от своих родственников. И все силы свои он отдавал наукам, интерес к которым разгорался в нем, можно сказать, с каждым днем.

Менделеев был громоздкой духовной натурой. Его, как громадный колокол, не легко было раскачать. Для этого нужно было много усилий, направленных в одну сторону. Но зато, раз раскачанный, он являл в себе гро-

мадную инерцию и силу. И вот для такого раскачивания обстановка Института оказалась как нельзя более пригодной.

С формальной стороны преподавание было поставлено так, что студенты приучались к правильному, регулярному труду. За неимением подходящих учебников по многим предметам, они должны были сами составлять лекции, которые проверялись профессорами, а, кроме того, должны были пополнять лекции чтением иностранных сочинений. Частые репетиции, которых по каждому предмету было минимум две в год, а по некоторым каждую неделю, заставляли студентов итти в своих занятиях вровень с лекциями профессоров, не запуская того или иного предмета; а все это вместе со специальными работами, задававшимися профессорами, приводило к тому, что знания усваивались прочно в течение курса, и студенты считали предосудительным просиживать ночи перед экзаменами.

Очень благотворным было и то, что в Институте было немного воспитанников — общее число их немногим превышало 100. На младших курсах их было не более, чем по 30, на старших же не более, чем по 10 на каждом, так как на старшие курсы переходили только избранные. Так, на старшем курсе естественного факультета во время пребывания Дмитрия Ивановича было всего трое товарищей-естественников. При таких условиях, конечно, каждый воспитанник мог во всей полноте ис-

пользовать советы и знание своего профессора
а профессор, в свою очередь, мог прекрасн
знать способности своих учеников.

Малочисленность Института способствовал
и сближению воспитанников между собою, за
ставляя их делиться впечатлениями от заня
тий и от профессоров. Поэтому устанавли
вался невольный обмен знаний между факуль
тетами, и каждый воспитанник получал, в сущ
ности, весьма широкое образование, знако
мясь не только с предметами своей специаль
ности, но и с курсами других научных систем
и, наприемр, студентам-математикам не оста
вались вовсе чуждыми дисциплины, которы
проходились натуралистами, юристами, фило
логами и словесниками.

Вместе с тем по всему, что известно о по
становке преподавания в Институте, можн
думать, что она была на высоте. Институ
имел хорошую по тому времени библиотеку
все необходимые пособия: химическую ла
бораторию, физический кабинет и т. д. И эт
не были учреждения, чуждые воспитанникам
в которые можно было проникать только
редких случаях при особенной обстановке ил
под надзором, а как бы домашними принадлеж
ностями, доступ к которым совершенно свобо
ден в пределах общего распорядка общежития
Кроме того, правительство не жалело усили
в смысле подбора профессоров и преподава
телей: и директор и профессора были из самы
выдающихся ученых того времени.

Как доказательство хорошей постановки дела, нам достаточно привести неоспоримый авторитет — слова самого Менделеева, который на всю жизнь сохранил самое теплое воспоминание о своей «alma mater» и очень скорбел, когда Педагогический Институт закрыли, как не отвечающий духу времени.

«Когда-нибудь, если успею, я опишу, насколько помню, студенческую нашу жизнь в Педагогическом Институте; она не лишена своей поучительности для нашего времени, а теперь мне достаточно сказать, что внешних, материальных забот о квартире, столе, одежде, книгах и т. п., что отнимает много покоя, сил и времени у современного студенчества, у нас вовсе не было — все было казенное; профессора же были подобраны первоклассные, например, для физико-математического факультета такие, как Остроградский, Воскресенский, Куторга, Брант, Рупрехт, Ленц, Купфер и т. п., да и всякие научные пособия были под руками: библиотеки, лаборатории, кабинеты, музеи. Юный пыл тут не погасал, а разгорался, ему давали всю возможность направляться к делу науки, и она захватывала многих людей уже на всю жизнь. Такое свойство науки проявляется у нас повсюду, где есть хоть малая совокупность подходящих условий, и нет предварительной порчи разными способами, особенно карьерным классицизмом. Конечно, не все погружались в науку, но хорошо помню и знаю из результатов — очень многие.

Вот от этих-то примеров все почти и работали во всю силу, так как и в науке есть заразительность...

...Совместная жизнь, отсутствие внешних забот, руководительство первоклассных профессоров (мы тогда их каждого понимали насквозь и часто обсуждали, да и везде студенты тонко знают профессоров), привычка к самодеятельности, которой покровительствовало внимание профессоров и товарищей, многократное предварительное обсуждение всех подробностей учительской жизни — вот что вырабатывало учителей в Главном Педагогическом Институте».

Надо отметить, что и по результатам видно, что такая постановка дела приносила хорошие плоды. За время своего 30-летнего существования Институт подготовил России более 40 профессоров высших учебных заведений, а, кроме того, дал ряд государственных и общественных деятелей, из которых некоторые имеют большие заслуги перед русской наукой и русским народным образованием. Например, его окончил Вышнеградский, реорганизовавший в России дело женского образования; знаменитый Добролюбов тоже был воспитанником Педагогического Института.

В Институте юноша Менделеев преобразился и как бы переродился. Из прежнего шалуна и лентяя-гимназиста он мало-по-малу превратился в серьезного студента, который все более входил во вкус учения, стал глубо-

ко интересоваться знанием и с увлечением и жадностью стал глотать науку. ·На старших курсах он уже считался профессорами самым выдающимся студентом, а товарищи уже тогда называли его восходящей звездой.

Но тут судьба поставила перед его увлечением наукой чрезвычайно тяжкое препятствие. Менделеев в детстве не отличался слишком крепким здоровьем. А в семье его было не все благополучно: отец умер от чахотки, две сестры скончались от болезни легких. Петербургский климат, потрясение от смерти матери, усиленные, быть может, даже чрезмерные занятия отразились на его здоровье. С первого же года он стал прихварывать; болезнь прогрессировала, слабость усиливалась, открылось кровохаркание, и, наконец, Менделеев слег. В январе 1853 года положение его стало настолько тяжким, что институтский врач стал выражать сомнения в возможности спасти его жизнь. Начальство Института, очень заботливо относившееся к своим воспитанникам, стало ходатайствовать о переводе Менделеева на юг, в университет св. Владимира в Киеве. Но Менделеев настолько привык к Институту, что ни за что не хотел расстаться с ним. И, проводя половину времени в госпитале, в постели, он продолжал свои занятия, поражая всех неутомимой трудоспособностью.

Менделеев не только поглощает знания, не только основательно усваивает все необ-

ходимое по программам и поражает профессоров блеском своих ответов, но начинает первые шаги в самостоятельных исследованиях. И тут уже им сделан выбор — его первые самостоятельные работы относятся к области химии. Первая его студенческая работа «Об анализе ортита и пироксена в Финляндии» основана на собственных аналитических исследованиях. При окончании же Института он представил обширную и серьезную кандидатскую работу «Об изоморфизме в связи с другими отношениями формы к составу».

На этой работе стоит несколько остановиться. Понятие «изоморфизма» ввел в химию берлинский профессор Митчерлих, установивший в 1820 году, что соответственные соли мышьяковой и фосфорной кислот кристаллизуются с одинаковым количеством воды, обладают чрезвычайно близкими кристаллическими формами и способны кристаллизоваться вместе в одних кристаллах, заключающих в себе оба «изоморфных» соединения. Впоследствии было найдено множество других случаев изоморфизма. Так, щелочные металлы (калий, натрий, рубидий) в их соединениях с галоидами (фтор, хлор, иод, бром) дают соли, кристаллизующиеся в правильной системе, т. е. в виде кубов или октаэдров. Вот этому вопросу посвящено первое серьезное сочинение Менделеева. Правда, работа не была самостоятельной и основана на дан-

ных других ученых. Но в выборе темы уже чувствуется стремление автора присматриваться к аналогиям и сходствам в химических явлениях и элементах. И нельзя не отметить, что впоследствии при издании своих знаменитых «Основ химии» Менделеев основную главу, главу о сходстве элементов и периодическом законе, начинает ни чем иным, как изложением явлений, служивших темой первой юношеской научной работы, а именно — явлений изоморфизма.

Выпускные экзамены Менделеев сдал не только блестяще. Это было уже, можно сказать, его первым научным триумфом. На экзамене по химии он обнаружил такие серьезные познания и такое ясное понимание современного направления науки, что присутствовавшие на экзамене почетные лица засыпали профессора Воскресенского поздравлениями со столь талантливым учеником. Менделеев окончил Институт первым, с золотой медалью, и был оставлен при Институте для подготовки к экзамену на магистра. Но расстроенное здоровье делало сомнительным, насколько он мог использовать это оставление. По настоянию врачей он вынужден был оставить Петербург и принять место старшего учителя в Симферопольской гимназии. Но врачи считали, что даже перемена климата не спасет талантливого начинающего ученика. Профессор Здекауер дал ему письмо к Пирогову. В этом письме, описывая состояние здо-

ровья Менделеева, Здекауер высказывал опасения, что тому не прожить более 8—9 месяцев.

17 августа Менделеев направился к месту своего назначения. Но как раз в это время происходила война, и Крым был театром военных действий. Поэтому и Менделееву не пришлось приступить к занятиям. Гимназия в Симферополе оказалась закрытой. Дороговизна там была страшная — комнату нельзя было нанять дешевле 30 рублей в месяц, а жалованье Менделееву было положено всего 33 рубля. Некоторое время он ютился в каморке при гимназическом архиве. Но когда наступили холода, и в каморке оставаться долее нельзя было, Менделеев взял отпуск и уехал из Симферополя. За это время он успел побывать у Пирогова, который находился на театре военных действий. Пирогов осмотрел Менделеева, надавал ему советов, как надо себя вести, и, возвращая письмо Здекауера, сказал:

— Сохраните это письмо и когда-нибудь верните Здекауеру. Вы переживете нас обоих.

Предсказание Пирогова сбылось. Его советы и прекрасный климат юга России быстро восстановили здоровье Менделеева. Впоследствии он часто вспоминал Пирогова и говаривал при этом:

— Вот это был врач. Насквозь человека видел. Он сразу мою натуру понял.

На восстановление здоровья повлиял между прочим и вынужденный отдых. Занятий в гимназии не было. Но точно так же обстановка не позволяла Менделееву слишком усердствовать в своих научных занятиях, так как не было ни книг, ни лаборатории. Но Менделеев страшно скучал в таком бездействии. И, получив отпуск, он переехал в Одессу. Там попечитель округа определил его преподавателем естественных наук в 1-ую Одесскую гимназию при Ришельевском лицее. Об учительской деятельности Менделеева в Одессе не сохранилось никаких сведений. Известно лишь, что он сам готовился усердно к магистерскому экзамену и писал диссертацию. С 1 мая 1856 года он был уволен в отпуск и уже не возвращался в Одессу.

Приехав в Петербург, Менделеев в течение мая 1856 года сдал при университете экзамен на звание магистра химии, 9 сентября защитил магистерскую диссертацию «Об удельных объемах», 21 октября защитил диссертацию «pro venia legendi» (на право читать лекции) «О строении кремнеземистых соединений», а 9 января 1857 года был утвержден доцентом С-Петербургского университета по кафедре химии.

Таким образом, 23-х лет от роду Менделеев был уже магистром химии и начал преподавание в университете.

В начале доцентура была только научным званием. Реально она давала молодому уче-

ному только обязанности, но не права, а главное, не была связана с получением какого-либо оклада. И, став преподавателем, Менделеев, быть может, не раз вздохнул о положении студента, когда он, обеспеченный всем необходимым, мог заниматься только наукой. Теперь же ему приходилось тратить много времени на приискание заработка, на составление статей для технических и научных журналов и на частные уроки. Заботы о хлебе насущном и необходимость постоянно отвлекаться от научных занятий посторонними и малоинтересными работами очень тормозили деятельность Менделеева.

Но вот в январе 1859 года он получил командировку на 2 года за границу для усовершенствования в химии. Эта вполне заслуженная командировка была величайшим счастьем для него. С одной стороны, она давала возможность приглядеться к постановке преподавания химии в заграничных университетах, познакомиться с иностранными учеными. С другой же стороны, она обеспечивала его на 2 года, освобождала от всяких материальных забот и позволяла все время безраздельно отдавать науке. И в обоих направлениях командировка была использована самым продуктивным образом.

1860 год — был памятным годом для химиков: в этом году в Германии, в Карльсруэ, собрался их международный съезд, на кото-

рый съехались ученые со всех концов земли. Не говоря о целой плеяде молодых и заслуженных химиков Германии, во главе с Германом Коппом и Кекуле, — Франция, Англия, Италия, Бельгия прислали своих знаменитейших представителей, и молодежь, толпой наполнявшая зал и хоры съезда, с любопытством и уважением разглядывала вылощенного элегантного Дюма, встреченного овацией всем съездом, порывистого, темпераментного итальянца Канниццаро, Вюрца, Роско, Одлинга и других ученых, которыми гордились пославшие их народы.

Среди молодежи, толпой посещавшей съезд, невольно бросался в глаза высокий, широкоплечий, немного сутуловатый, с копной небрежно причесанных волос, голубоглазый молодой русский ученый. Это был Менделеев. Какое впечатление он мог производить на ученых заграничных собратьев, мы можем судить по красочному описанию Рамзая, хотя и относящемуся к значительно позднейшему времени, к встрече с Менделеевым в Англии, но, вероятно, не лишенным сходства с впечатлениями того времени.

«Я пришел слишком рано к обеду и, пользуясь свободным временем, просматривал список лиц, которые должны были присутствовать, как ко мне подошел и поклонился странный чужеземец, каждый волос которого на голове действовал независимо от других. «У нас будет недурное общество сегодня, не прав-

да ли», — обратился я к нему. «I do not spik english», — на плохом английском языке произнес тот. Я спросил: «Vielleicht sprechen sie deutsh?». «Ja, ein wenig, ich bin Mendeleew». — Я не сказал: «Jch bin Ramsay», а «Ich heisse Ramsay», что, вероятно, по-немецки звучит несколько правильнее. Около двадцати минут мы разговаривали довольно сносно о делах, интересующих нас обоих. Он чудесный парень, но его немецкий язык далек до совершенства. Он рассказывал, что родился в восточной Сибири и не знал русского языка до 17 лет (так! В. С.). Я думаю, он калмык или что-либо в этом роде...»

Но здесь Менделеева мало смущало всеобщее и, может быть, не всегда лестное внимание к его «скифской» наружности. И на съезде, среди химиков, он чувствовал себя в своей стихии, жадно присматриваясь к толпе ученых и жадно прислушиваясь к смыслу речей, часто более отгадываемому, чем понимаемому — вот, может быть, единственный раз, когда Менделеев посетовал на свою неспособность к языкам! И, кто знает, может быть, не раз обратился он с вопросом и за разъяснением к находившемуся тут же на съезде Лотарю Мейеру, молодому германскому ученому, его будущему соратнику, которого узкий национализм хотел во что бы то ни стало сделать его соперником.

С глубоким вниманием следил Менделеев за всем, происходящим на съезде. Еще бы!

едь этот конгресс был не только простым ıотром ученых химиков всех стран. Для дейного турнира, для решительного науч-ого боя собрались они здесь.

И дело шло не о второстепенных вопросах, е о деталях, а об устоях, на которых должно ыло покоиться научное здание химии. В во-росе, который со времени Дальтона стал сновой для химии, — в учении об атомных есах и о молекулярном составе веществ — в то ремя господствовала полная путаница и не-огласованность, доходящая до того, что атом-ые веса для органической химии и неоргани-еской химии разнились между собой. Точно ак же не было двух курсов химии, не было вух ученых, которые были бы единодушны тносительно важнейших количественных ха-актеристик элементов. Нужно было найти акую-то основу для того, чтобы выбраться з этой путаницы, которая грозила приоста-овить развитие химии. Задачей съезда и ыло выяснение вопроса о возможности при-ирения и выработки общего критерия для пределения атомных весов и состава мо-екул.

Такой критерий, в сущности, уже был дан ауке, и дан уже давно. Еще 50 лет тому на-ад, в 1810 году, современник Дальтона ита-ьянец Авогадро высказал смелую гипоте-у, что при одинаковых условиях в одном объ-ме газа, какое бы газообразное вещество ни рать, имеется одинаковое количество мель-

чайших частиц, или молекул. Эта гипотеза, если ее принять, давала устойчивую основу для всех расчетов химиков, разрешала множество сомнений, примиряла большинство споров и недоразумений, вводила единообразие и единство во все отделы химии и физики, во все исследования и измерения. Но для своего времени она была слишком смела и слишком нова. И мысль итальянского ученого была заброшена, оставлена без внимания. Лишь через несколько десятков лет гипотеза Авогадро выплыла снова в науке и была наново обоснована и развита Жераром. Но и взгляды Жерара тоже не сразу встретили себе признание. Основное допущение этого учения все еще казалось слишком смелым и необоснованным. И ученые разделились на два лагеря: передовых сторонников унитарной теории Авогадро—Жерара и их консервативно настроенных противников, шедших на ощупь, разными дорогами и путями.

Задачей съезда было достичь соглашения между обоими течениями, и по общему отзыву участников полная моральная победа на нем была одержана прогрессивным течением сторонников учения Авогадро-Жерара, с особенным талантом и блеском защищаемую итальянским профессором Канниццаро. Им была роздана всем членам съезда специальная брошюра. Его пламенные, экспромтные речи увлекали всю аудиторию. И много лет спустя Менделеев в своей Фарадеевской лекции, прочитанной

в Лондоне перед химическим обществом, вспоминал впечатления этого съезда и в особенности выступления Канниццаро:

«Многие из присутствующих, вероятно, помнят, сколь напрасно было желание достичь конкордата, и сколько почвы выиграли на этом съезде последователи унитарного учения, блестящим представителем которого явился Канниццаро. Я живо помню впечатление его речей, в которых не было компромиссов, но слышалась сама истина, взявшая за исход понятия Авогадро, Жерара и Реньо, тогда далеко не всеми признававшиеся». Соглашение на съезде не было достигнуто — научные истины не устанавливаются большинством голосов, — но не прошло нескольких лет, как идеи, выраженные Канниццаро, оказались единственно могущими выдержать критику и дать понятие об атомах, как «наименьшем количестве элементов, входящих в частицы их соединений». Не удивительно, что съезд был памятен для Менделеева, — он сам признавал, что только такие истинные, а не условные атомные веса могли подлежать обобщению. И съезд в Карльсруэ можно было бы считать вполне правильно прологом к великой научной эпической поэме, главным героем коей был сам Менделеев.

Вероятно, только незнание языков помешало Менделееву самому выступить на съезде, а, конечно, никакому сомнению не подлежит, на чьей стороне он вмешался бы в бой. К эпо-

хе этого съезда уже заканчивалась заграничная командировка Менделеева, и перед нами был ученый со вполне зрелыми и законченными воззрениями.

Время заграничного пребывания было использовано им наилучшим образом. Выехав из России, Менделеев для своих занятий выбрал Германию, Гейдельберг. Туда его привлекали имя знаменитого уже профессора Германа Коппа, работавшего в области физической химии, а также имена восходящих светил, Бунзена и Кирхгофа, которые уже тогда работали над установлением методов спектрального анализа.

В Гейдельберг Менделеев явился уже с готовыми темами для работы, и жизнь свою он обставил совершенно по своему вкусу. В университет он ходил только для слушания лекций, главные же работы производил в собственной лаборатории, которую устроил сам в своем небольшом помещении. Это, впрочем, не было каким-либо чудачеством: Сам Герман Копп свои точнейшие исследования производил при помощи инструментов, в большинстве случаев сделанных собственными руками из простых склянок и пробок. И при помощи аппаратов, которые были воплощением простоты, и которые могли быть собраны и разобраны в несколько минут, совершил Копп свои знаменитые изыскания отношений удельного веса веществ в жидком и твердом состоянии, определяя точный удельный вес таких веществ, как сера, фосфор и т. п.

Несомненно, лекции Германа Коппа имели ля Менделеева значение и с другой стороны. опп считался одним из самых добросовест- ых историков химии, и его исторические руды являлись образцовыми для современ- иков и не потеряли интереса даже и до на- тоящего времени. Кроме того, как редактор яда химических журналов, Копп в своем ка- инете являлся средоточием химической на- ки того времени. И, несомненно, его влия- ие значительно способствовало расширению ругозора Менделеева: ведь он впервые стал- ивался с людьми, не только усваивающими ауку, как большинство профессоров России, о прокладывающими новые пути в ней.

Между тем, как раз о новых путях, о вкла- е в науку, а не только о повторении с чужих лов мечталось Менделееву. И здесь, в своей аленькой Гейдельбергской лаборатории, он оказал, что новые пути под силу ему. Тут м было совершено первое крупное научное ткрытие, хотя оно одновременно было и пер- ым, при том, быть может, крупнейшим за всю изнь научным промахом.

Главная самостоятельная работа Менде- еева в Гейдельберге была посвящена иссле- ованию капиллярности жидкостей и их рас- ирения под влиянием температуры. И вот ри этом исследовании Менделеев совершенно очно и правильно сформулировал существо емпературы абсолютного кипения (ныне обыч- о называемой *«критической температурой»*),

при которой жидкость превращается в газ, каково бы ни было давление на нее. Закон этот — один из самых основных в физической химии. Благодаря ему стала понятной причина, почему до сих пор, несмотря на чудовищные давления, не удалось сгустить некоторые газы, абсолютная точка кипения которых значительно ниже 0°; вместе с тем, рухнуло неестественное деление газов на непостоянные, т. е. поддающиеся сгущению, и постоянные, такому сгущению якобы не поддающиеся, и таким образом незыблемо устанавливалось учение о трех состояниях всех веществ и предуказывались технические приемы для сгущения всех газов.

Но, странным образом, открыв этот закон и даже сделав на основании своих теоретических соображений вычисление о высоте критической температуры для эфира и алкоголя, впоследствии оправданное опытным путем, Менделеев не понял значения этого закона. Его обоснование он дал в виде вводных соображений к другим своим выводам о капиллярности и изложил его только на русском языке, не обмолвившись о нем ни словом ни в сообщении Французской Академии, ни в заметках в германских научных журналах. Поэтому слава открытия закона критической температуры принадлежит не Менделееву, а англичанину Эндрьюсу, который, работая над сжижением газов, открыл этот закон и посвятил ему целый обстоятельный мемуар. Мен-

делеев же мог только впоследствии снабдить этот мемуар дополнениями и критическими замечаниями. Впрочем, это не помешало за границей считать иногда и Менделеева одним из основателей учения о критической температуре; эта заслуга его, например, прямо упоминается в решении Эдинбургского университета при избрании Менделеева своим доктором honoris causae.

Помимо исследования капиллярности, Менделеев начал заграницей подготовку одного из основных своих научных трудов — исследования *водных растворов спирта*. И уже по этой подготовке можно видеть приемы крупного ученого. Приготовления к исследованию начались с испытания приборов для определения удельного веса, причем Менделеев пришел к выводу, что необходимо устройство нового прибора. И вот он отправляется в Бонн, ведет переговоры и поручает выполнение задуманного прибора знаменитому механику Гейслеру. Прибор этот до сих пор известен в России под названием «пикнометра Менделеева» (заграницей он носит название пикнометра Гейслера и Брюля). Для точного определения температур он заказывает у того же Гейслера нормальный термометр. Тщательно проверенные разновески и точные весы изготовил по его заказу механик Саллерсон в Париже. В Гейдельберге в своей лаборатории Менделеев начал свои первые экспериментальные работы, продолженные в Рос-

сии и законченные лишь к 1865 году, когда вышел его труд о растворах спирта в воде.

Но вот срок командировки истек. В феврале 1861 года Менделеев вернулся в Россию, в Петербург, и сразу окунулся в интенсивную преподавательскую работу. С осени он начал читать органическую химию и в том же году напечатал курс *«Органической химии»*.

Этот курс, заключавший в себе около 500 страниц, отнюдь не был компиляцией, и в нем русская литература впервые имела настоящий строго научный в европейском смысле курс органической химии, где были указаны и критически разобраны важнейшие научные теории, где была строго проведена новейшая терминология и способ обозначений органических соединений, предложенный Канниццаро. Этот обширный труд написан сразу, без перерывов, в короткое время. По словам Менделеева, он составил его всего в два месяца, почти не отходя от письменного стола. Менделеев вообще являлся противником гигиенического распределения занятий и говорил, что только при односторонних, непрерывных и упорных усилиях, направленных к одной цели, хотя бы и отзывающихся болезненно на организме, возможно создать что-либо ценное, что-нибудь такое, чем сам останешься доволен.

И не только сам Менделеев остался доволен этой работой: она была весьма сочувственно встречена всеми, получила большую

демидовскую премию и вскоре появилась вторым изданием. По отзывам современников «Органическая химия» для того времени явилась совершенно необычным явлением в русской химической литературе. Впервые на русском языке предмет был изложен не только добросовестно, как полагается специалисту, но с увлечением, как полагается мастеру и виртуозу. Весь курс был проникнут одной основной идеей, которой были гармонично подчинены все части книги. По расположению материала, по искусству группировки данных и их освещения одной основной идеей и способности сопоставления, на каждой странице уже чувствуется и предугадывается автор позднейших «Основ химии». И обычно сухой учебник в изложении Менделеева читался, как художественное произведение, так что, начав его, трудно было оторваться, не кончив.

В то же время началась настоящая преподавательская деятельность Менделеева... В лекциях своих он, конечно, не ограничивался теми сведениями, которые давались в курсе. Студенческая молодежь с первых же дней оценила молодого лектора, и аудитория Менделеева была всегда битком набита не только слушателями естественного факультета. Вот как один из слушателей вспоминает его лекции по органической химии.

«Я был слушателем технологического института. Менделеев преподавал у нас органическую химию. Предшествующий курс профес-

сора неорганической химии состоял из собрания рецептов, которые трудно было запомнить. Лишь благодаря Менделееву я начал понимать, что химия, действительно, была наукой. Самым замечательным на этих лекциях было то, что мысль его слушателей работала вместе с мыслью лектора, предугадывая те выводы, к которым приходил лектор, и радуясь, если предугадывание было сделано правильно. Не раз он заявлял нам: «Я не хочу пичкать вас голыми фактами, но я хочу сделать вас способными читать химические сочинения и другую литературу, относиться к ней критически и действительно понимать химию»*).

Условия русской жизни не способствовали узкой специализации ученых. Ученых сил было так мало, что каждый невольно был «и швец, и жнец, и в дуду игрец». То же мы видим с первых шагов деятельности Менделеева. Кроме преподавания органической химии, он переводит, дополняет и редактирует ряд технических руководств о производстве муки, хлеба, крахмала, сахара и пр., выходивших под названием «Технологии по Вагнеру», а впоследствии «Технической Энциклопедии». В то же время состоит преподавателем химии во втором кадетском корпусе, в Инженерном училище, Институте Путей Сообщения. Во время выработки университетского устава Мен-

---

*) Воспоминания г. Гольденберга. См. Tilden. «Mendeleef Memorial Lecture», J. Ch Soc. 1909.

делеев живо интересуется этой работой и пишет свои замечания. С 1864 года, согласно новому уставу, получил звание штатного доцента и одновременно избран профессором Технологического Института. В 1865 году Менделеев был утвержден экстраординарным профессором технической химии, а в конце года — ординарным. В то же время, руководя занятиями по аналитической химии, он перевел, дополнил и издал «Аналитическую химию» Жерара и Шанселя и ввел занятие титрованным анализом, начала которого только недавно были разработаны в Германии.

Такая масса преподавательской и литературной деятельности, может быть, замедлила, но не остановила чисто научной работы, и Менделеев неустанно ведет свои оригинальные исследования удельных объемов растворов. Подготовка этих работ, как мы упоминали, была начата еще в Гейдельберге, и в течение нескольких лет все продолжалось обдумывание методов, приспособление инструментов и приборов. Лишь весною и летом 1863 года Менделеев производит свои фундаментальные исследования над удельным весом водных растворов спирта, приготовив исходный материал — безводный спирт — в химических лабораториях Института Путей Сообщения и Артиллерийской Академии. Наконец, в 1865 году появился его труд — докторская диссертация *«О соединении спирта с водой»*. О том, что собой представлял этот

труд, можно судить по тому, что из 119 страниц монографии 80 страниц посвящено описанию подготовительных работ. Количество произведенных измерений оказалось таким большим, что оно не могло войти в рамки одного труда. Сам Менделеев пишет: «Привести все численные данные моих наблюдений, как я сперва предполагал, стало невозможным после того, как число наблюдений достигло той цифры, какой, признаться, я не ожидал, приступая к работе». Задача, поставленная себе Менделеевым, заключалась в том, чтобы показать, в какой зависимости находится удельный вес раствора спирта в воде от содержания безводного спирта и от температуры. О сложности работы можно судить по тому, что окончательная формула, выражающая эту зависимость, занимает 5 строчек текста, представляя собой так называемую параболическую формулу.

Нельзя преуменьшать трудностей, с которыми пришлось бороться Менделееву. Высшие учебные заведения России в то время далеко не располагали образцовыми лабораториями. Об этом можно судить по воспоминаниям учеников Менделеева:

«В то время, о котором у нас идет речь, т. е. в самом начале 60-х годов, — пишет Г. Г. Густавсон*), лаборатория в университете и ее

*) «Труды первого Менделеевского съезда», Журнал русского физико-химического общества», т. 41, 1909 г.

средства были таковы, что не только о практических занятиях по органической химии, но и о должной обстановке лекций опытами нельзя было и думать. При всех кафедрах химии был только один лаборант, получавший 400 рублей в год.

«Газу не было. Жгли древесный спирт, да и в том часто чувствовался недостаток, потому что его пил единственный старый сторож при лаборатории. Тяги не действовали, и когда я, еще будучи студентом, затеял готовить пятихлористый фосфор, то так надышался хлором, что за свое усердие поплатился воспалением легких. Но и позже, в 1866 году, когда Менделеев был избран экстраординарным профессором по кафедре технической химии, и я был у него лаборантом, под лабораторию технической химии были отведены во втором этаже университета две комнаты с паркетными полами, но без газа и без тяг. Предоставлялось широкое поле для изощрения изобретательности и для развития настойчивости в преодолении препятствий, что, пожалуй, для химика не лишнее».

И вот, работая в такой обстановке, где не было достаточных условий даже для простых занятий подготовляющихся студентов, Менделеев сумел производить свои точнейшие работы, и его исследование водных растворов спирта явилось заметным вкладом в всеевропейскую сокровищницу знаний. Об этом можно судить по тому, что его богатый эксперимен-

тальный материал был всеми признан для того времени наиболее точным, превосходящим измерения Гей-Люссака и Коппа. Достаточно сказать, что данные этой работы легли в основу алкоголиметрии сперва в Голландии, потом в Германии, Австрии и, кажется, позднее всего, но все же были приняты и в России.

Более спорно, насколько Менделеев подвинул своей работой решение основной проблемы, которую он видел перед собой — уловить простую закономерность между изменением объема и весовых соотношений спирта и воды. Менделеев, однако, считал, что он обнаружил эту закономерность в том, что наибольшее сжатие объема происходит при количестве 45,88% безводного спирта и 54,12% воды по весу. Это точно соответствует весовым соотношениям 1 молекулы спирта и 3 молекул воды, т. е. наибольшее сжатие раствора получается при *пайном* отношении растворителя и растворимого, точно так же, как пайные отношения имеются при химических соединениях. Поэтому Менделеев считал возможным утверждать, что в законах, управляющих растворами, просвечивает химизм, и что растворы можно рассматривать, как частный случай более общей группы явлений — неопределенных химических соединений. Однако этот вывод — громадной теоретической важности, — для своего обобщения нуждался в проверке на других растворах. И в конце своей диссертации Менделеев обещает, что он

намерен приступить к дальнейшему изучению вопроса. Но это намерение ему не пришлось осуществить скоро: причина тому извинительна — он оказался всецело поглощенным работой над периодическим законом, где его научные подвиги составляют славу не только его, не только России, но и всей эпохи, в которую он существовал.

ГЛАВА III.

Открытие периодического закона.

Работа над «Основами химии». Нужна система. Проблески закономерности. Первая таблица. Исторические «восемь тезисов». Группировка элементов по валентности совпадает с группировкой по атомному весу. Экспериментальные работы. Первые оправдавшиеся предсказания. Окончательная формулировка периодического закона. Предсказание и описание неоткрытых элементов. Впечатление в научном мире.

В 1868 году, в значительной степени благодаря почину, энергии и настойчивости Д. И. Менделеева и Н. А. Меншуткина, русские химики по примеру своих собратьев в Англии, Германии и других странах, решили создать Русское Химическое Общество. И уже на втором заседании Общества Менделеев внес предложение об издании Журнала Общества и при этом представил точно разработанную смету: 300 экземпляров в 20 печатных листов должны обойтись 397 р. 60 к., не считая почтовых расходов.

Журнал Химического Общества вышел только в конце следующего года. И если роль Менделеева не мала в том, что Журнал, заключающий в себе много интересного и ценного материала, вышел в свет, то еще большая его заслуга в том, что первый печатный орган рус-

ских химиков сразу стал крупнейшим историческим документом: № 1, № 2 и № 3 Журнала — это три этапа творчески развивающейся мысли, имя которой — периодический закон...

* * *

В 1867 году проф. Воскресенский, читавший в Петербургском университете общую химию, был назначен попечителем харьковского учебного округа. Оставшаяся вакантной кафедра была передана его наиболее талантливому ученику — Менделееву.

Готовясь к лекциям, Менделеев, как при подготовке «Органической химии», опять столкнулся с существенным препятствием: на русском языке не было ни одного курса, который, хотя бы в далеком виде, удовлетворял его требованиям. Поэтому он бросает все посторонние занятия и опять с таким же увлечением, как при составлении курса органической химии, берется за составление труда, который под названием «Основы химии» впоследствии стал известен всему цивилизованному миру.

Мы уже видели, что, разрабатывая курс органической химии, Менделеев не только овладел фактическим материалом, но старался обобщить все данные одной основной идеей, достаточно глубокой, чтобы служить канвой для распределения и освещения всего фактического материала. Точно так же при разработке неорганической химии, которая по существу

своему была еще более энциклопедичной, ему хотелось найти такую обобщающую идею.

Но трудности здесь были несравненно больше, чем в предыдущем курсе. Органическая химия учит о соединениях одного основного элемента — углерода. В неорганической химии дело пришлось иметь с 60 индивидуумами, ничем между собой не объединенными, кроме того, что они состоят из вечных атомов, имеющих для каждого вещества свой определенный, точный и постоянный вес.

Западно-европейские, даже наиболее современные, даже первоклассные, курсы и монографии Менделееву притти на помощь не могли. Правда, относительно атомных весов согласие между учеными фактически уже установилось. Сперва английские химики, за ними другие приняли унитарную систему, основанную на смелой, но глубокой теории Авогадро. Но в остальном господствовал полный хаос, и каждый новый учебник химии приносил неизменно свою собственную систему распределения материала.

Естественнее и проще всего было бы, конечно, распределить материал по самому отчетливому и бесспорному признаку — по атомному весу. Но с первого взгляда представлялось, что при таком расположении материала могло получиться только бессистемное чередование в редком случае сходных, в громадном же числе случаев весьма различных по химической природе элементов. Мы уже из исто-

рии открытия элементов знаем, что по своим химическим свойствам, по способу образования соединений, некоторые элементы весьма похожи друг на друга. Например, калий и натрий, одновременно открытые Дэви, иод и бром, кальций и барий. Между тем, при расположении по атомному весу эти элементы оказались бы разделенными между собою, и между ними поместился бы целый ряд веществ, по своим свойствам совершенно отличных. Лишь элементы группы железа (железо, кобальт, никкель) и платины встали бы рядом, остальные же «семьи» элементов оказались бы в разброд.

Правда, ближайшее изучение цифровых данных показало, что некоторая закономерность между цифровыми данными все же имеется. Уже Дюма показывал известные цифровые совпадения в атомных весах аналогичных элементов. Беря несколько групп, состоящих каждая из трех аналогичных наиболее близких между собой элементов, он находил, что атомный вес среднего элемента является часто средне-арифметическим между атомным весом более легкого и более тяжелого элементов: например,*)

$$Na = \frac{Li + K}{2}, \text{ ибо } 23 = \frac{7 + 39}{2}; \; Sr = \frac{Ca + Ba}{2}, \text{ ибо } 88{,}2 = \frac{40 + 136{,}7}{2} \text{ и т.д.}$$

*) Значение химических символов «Na», «K», «Li» и т. д. см. приложенную в конце книги таблицу.

Точно так же он находил некоторые цифровые аналогии в строении чисел, выражающих атомный вес тех же близких друг к другу элементов. Например:

$$\begin{aligned} Li &= 7 \\ Na &= 7 + (1 \times 16) = 23 \\ K &= 7 + (2 \times 16) = 39. \end{aligned}$$

Еще дальше шли другие ученые. Так, германский ученый Штреккер, сводя воедино подобные факты и наблюдения, указывал, что из-за этих цифровых аналогий ясно проглядывает какая-то закономерность, открытие которой — дело будущего. Англичанин же Ньюлэнс надеялся даже, что им уловлена суть общей закономерности, и что свойства элементов повторяются через каждые восемь элементов, так что свои наблюдения он называл «законом октав». Но в этот закон ему приходилось ввести столько исключений и поправок, что один из ученых критиков Ньюлэнса заметил, что закономерность, получаемая при расположении элементов по их атомному весу, отнюдь не больше, чем при расположении в алфавитном порядке. И, повидимому, это замечание могло быть с таким же правом отнесено ко всякой системе расположения элементов по атомному весу. А главное, не было ни одной системы, которая обнимала бы хотя бы большинство известных элементов. Все исследователи, подчеркивающие закономерность в атомных весах, ограничивались лишь наиболее отчетли-

выми примерами, оставляя за рамками всех группировок значительное число элементов, тоже требовавших себе прав гражданства в общем курсе химии.

Не лучше было и с другими системами распределения элементов на группы. Если более легкие элементы представляли резко определенные особенности, то более тяжелые обычно становились расплывчатыми, теряли отчетливость и своеобразие своих химических свойств, делались несколько похожими друг на друга. И все деления: на металлы и металлоиды, на электроположительные и электроотрицательные, на группы, по способу соединения или замещения кислорода или водорода, — давали спорные, неотчетливые и во всяком случае не всеобъемлющие результаты.

Так обстояло дело, когда Менделеев, работая над курсом общей химии, начал искать систему, которая могла бы лечь в основу его труда. Сам он такими словами изображает нам этот момент:

«Предприняв составление руководства химии, названного «Основами химии», я должен был остановиться на какой-нибудь системе простых тел, чтобы в распределении их не руководствоваться случайными, как бы инстинктивными побуждениями, а каким-либо определенно точным началом. Выше мы видели почти полное отсутствие численных отношений в составлении систем простых тел; а всякая система, основанная на точно наблюденных чи-

слах, конечно, будет уже в том отношении заслуживать предпочтения перед другими системами, не имеющими численных опор, что в ней останется мало места произволу».

Но, конечно, внешние физические свойства, легче всего характеризуемые цифрами, явно не могут служить «определенно-точной» основой классификации уже просто потому, что один и тот же элемент может принимать самые разнообразные внешние формы. Достаточно припомнить черный, маркий, непрозрачный, наиболее мягкий из всех минералов графит и наиболее твердый минерал, прозрачный, переливающийся огнями драгоценный алмаз, представляющие оба одно и то же вещество — углерод. «А между тем», продолжает Менделеев, «всякий из нас понимает, что при всей перемене в свойствах простых тел, в свободном их состоянии, *нечто* остается постоянным, и при переходе элемента в соединения это *нечто* — материальное и составляет характеристику соединений, заключающих данный элемент. В этом отношении поныне известно только одно числовое данное, это именно атомный вес, свойственный элементу. Величина атомного веса, по самому существу предмета, есть данное, относящееся не к самому состоянию отдельного простого тела, а к той материальной части, которая обща и простому телу и всем его соединениям».

Поэтому, несмотря на неудачи прежних попыток, Менделеев начал упорно искать системы расположения элементов по атомному

весу. И сразу же напал на обнадеживающую закономерность.

«Первая проба, сделанная в этом отношении, была следующая. Я отобрал тела с наименьшим атомным весом и расположил их по порядку величины их атомного веса. При этом оказалось, что существует как бы период свойств простых тел, и даже по атомности элементы следуют друг за другом в порядке арифметической последовательности величины их пая:

Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19
Na = 23	Mg = 24	Al = 27,4	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,3
K = 39	Ca = 40	—	Ti = 50	V = 51	—	—

В разряде элементов, имеющих наиболее 100, встречаем аналогичный непрерывный ряд:

Ag=108 Cd=112 Ur=116 Sn=118 Sb=012 Te=128 I=127.

Оказывается, что Li, Na, K, Ag так же относятся друг к другу, как C, Si, Ti и Sn или как N, P, V, Sb и т. д. Родилось тотчас предположение, не выражаются ли свойства элементов в их атомном весе, нельзя ли на нем основать систему?» — тем более, что в вертикальных группах оказались расположенными родственные, близкие друг другу элементы.

Таким образом, словно из тумана начинали вырисовываться отдельные звенья какой-то закономерности и последовательности.

До сих пор Менделеев ушел не многим дальше своих предшественников Дюма, Ньюлэнса и др. Но если его предшественники на этом и останавливались, то для Менделеева эти первые аналогии были лишь зовом, побуждающим

к дальнейшим поискам. И мозолистым кропотливым трудом, сопоставляя атомные веса и химические свойства, он создает первую полную группировку элементов по атомным весам, обнимающую *все элементы* без исключения. Эта группировка опубликована в статье в первом номере Журнала Русского Химического Общества, из которой мы заимствовали вышеприведенные цитаты. Общее впечатление от этой глубокой статьи все же не вполне отчетливое и несколько хаотичное. Да и сама таблица лишена полной наглядности. На некоторых местах вместо элементов стоят вопросительные знаки, например, после алюминия и кремния; иногда же вопросительные знаки стоят рядом с элементами. И в самом тексте

			Ti =50	Zr = 90	? =180
			V =51	Nb = 94	Ta =182
			Cr =52	Mo = 96	W =186
			Mn =55	Rh =104,4	Pt =197,4
			Fe =56	Ru =104,4	Gr =198
		Ni =	Co =59	Pl =106,6	Os =199
H =1			Cu =63,4	Ag =108	Hg =200
	Be = 9,4	Mg =24	Zn =65,2	Cd =112	
	B =11	Al =27,4	? =68	Ur =116	Au =197?
	C =12	Si =28	? =70	Sn =118	
	N =14	P =31	As =75	Sb =122	Bi =210
	O =16	S =32	Se =79,4	Te =128?	
	F =19	Cl =35,5	Br =80	J =127	
Li =7	Na =23	K =39	Rb =85,4	Cs =133	Te =204
		Ca =40	Sr =87,6	Ba =137	Pb =207
		? =45	Ce =92		
		?Er =56	La =94		
		?Jt =60	Di =95		
		?Jn =75,6	Th =118?		

Первая периодическая таблица Менделеева.

нет достаточно отчетливых пояснений этих знаков. Это словно черновик, наскоро набросанный эскиз будущего произведения. И, как бы чувствуя себя не в состоянии привести еще все точные и исчерпывающие аргументы, Менделеев формулирует в конце своей работы выводы, которые, как это часто бывает, по существу предшествуют доказательствам. Выводы эти сформулированы в знаменитых 8 тезисах, которые приводим целиком:

«1. Элементы, расположенные по величине их атомного веса, представляют явственную *периодичность* свойств.

2. Сходственные по химическим отправлениям элементы представляют или близкие атомные веса (подобно Pt, Ir, Os), или последовательно и однообразно увеличивающиеся (подобно K, Rb, Cs). Однообразие такого увеличения в разных группах укрывалось от предшествовавших наблюдателей, потому что они при своих сличениях не воспользовались выводами Жерара, Реньо, Канницаро и др., установившими величину атомного веса элементов.

3. Сопоставление элементов или их групп по величине атомного веса соответствует так называемой *атомности* их и до некоторой степени, различию химического характера, что видно ясно в ряде Li, Be, B, C, N, O, F и повторяется в других рядах.

4. Распространеннейшие в природе простые тела имеют *малый* атомный вес, а все эле-

менты с малым атомным весом характеризуются резкостью свойств. Они поэтому суть типические элементы. Водород, как легчайший элемент, по справедливости избирается как самый типический.

5. *Величина* атомного веса определяет характер элемента, как величина частицы определяет свойства сложного тела, а потому при изучении соединений должно обращать внимание не только на свойства и количество элементов, не только на их взаимодействие, но и на вес их атома. Оттого, например, соединения S и Te, Cl и J при сходстве представляют и различия, весьма ясные.

6. Должно ожидать открытия еще многих *неизвестных* простых тел, например, сходных с Al и Si элементов с паем 65—75.

7. Величина атомного веса элемента может быть исправлена, зная его аналогии. Так, пай Te должен быть не 128, а 123—126?

8. Некоторые *аналогии* элементов открываются по величине веса их атома. Так, уран оказывается аналогом бора и алюминия, что и оправдывается сличением их соединений».

Тут уже речь идет не о простом подыскании цифровых аналогий. Это уже попытка сформулировать закон, на основании которого можно исправлять установленные цифры (тезис 7) и, самое замечательное, научно предсказывать новые, еще не открытые элементы — мысль, впервые высказываемая за все время существования научной химии. Теперь, когда мы уже

знаем, как относиться к этим предсказаниям, нам трудно составить точное представление о необычайной смелости этого тезиса: ведь в «серьезных» химических кругах того времени это могло вызвать только пренебрежительное пожимание плечами.

Но Менделеев знал цену своих слов. И он торопится ознакомить со своими тезисами западно-европейскую науку и посылает их в немецкий журнал, где они появились также в 1869 году.

В том же году Менделеев сделал дальнейший шаг в развитии своих взглядов. Его новые соображения впервые появились на немецком языке в Известиях Русской Академии Наук, но полное развитие нашли лишь во втором номере Журнала Химического Общества, в виде законченного и чрезвычайно существенного звена в развитии основной идеи.

Изучая так называемую *валентность* или *атомность* элементов, т. е. их способность связывать определенные количества других элементов, Менделеев установил следующую закономерность. Элементы, расположенные по своей способности соединяться с кислородом, образуют группы, которые совпадают с группами, устанавливаемыми при посредстве периодичности атомных весов. И если мы возьмем те звенья периодической таблицы, которые Менделеев установил в самом начале своих исследований, то мы увидим, что элементы группы лития, натрия, калия связывают по ½

атома кислорода, или на один атом кислорода нужно два атома элементов этой группы; группа берилия связывает уже атомы кислорода один на один; группа бора — связывает каждым своим атомом до 1½ атомов кислорода, т. е. на два атома этой группы может быть связано 3 атома кислорода, и т. д. Таким образом, если мы возьмем те формы, в каких элементы могут соединяться с кислородом R^2O, R^2O^2, R^2O^3, R^2O^4, R^2O^5, R^2O^6, R^2O^7, где O есть атом кислорода, а R атом одного из элементов соответствующей группы, то этому ряду окислов соответствуют как раз те 7 рядов простых тел, в которые естественнее всего распределяется большинство элементов, группируемых по сходству свойств и определенной периодичности в величине их атомного веса. Формулы эти могут быть надписаны над соответственными рядами:

R^2O	R^2O^2	R^2O^3	R^2O^4	R^2O^5	R^2O^6	R^2O^7
Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	и т. д.	и т. д.	и т. д.	и т. д.
K	Ca	и т. д.				
и т. д.	и т. д.					

Если же взять соединения с водородом, то порядок получится обратный. Галоиды (группа

фтора) соединяются с одним атомом водорода, группа серы — с двумя, группа азота — с тремя, группа углерода — с четырьмя. Дальнейшие группы соединений с водородом не дают.

Такое соответствие группировки по существеннейшим химическим свойствам с группировкой по периодичности атомного веса, конечно, составило новое, сильное доказательство, что в этой периодичности действительно выражается и отражается существеннейшее свойство атомов. Понятно, каким поощрением к дальнейшим исследованиям послужило это для Менделеева.

Но в остальном ученом мире работы Менделеева не произвели слишком большого впечатления. Только в Германии на работы Менделеева откликнулся Лотарь Мейер. Он и раньше, независимо от Менделеева, интересовался вопросом о классификации элементов по атомному весу и даже составил таблицу, обнимающую до 52 элементов, но почему-то не опубликовал этой таблицы, может быть, потому, что не считал ее достаточно заслуживающей внимания. Теперь же, после ознакомления с работами Менделеева, он выступил в пользу взгляда о периодическом чередовании химических свойств при распределении элементов по атомному весу и даже признал возможность предсказания элементов. Но делал он это со значительными оговорками. Даже по поводу тезиса о возможности исправле-

ния атомных весов Лотарь Мейер ограничился замечанием, что «исправление атомных весов на основе таких ненадежных соображений представляется еще преждевременным».

Не так относился к этому сам Менделеев. И, подвинув далеко вопрос теоретической разработки нового закона, он со всем пылом берется за попытку экспериментального доказательства его правильности. Мы уже видели, что там, где периодичность химических свойств не совпадает с местом элемента по его атомному весу, а это оказывалось только относительно таких сравнительно мало изученных элементов, как церий, индий, уран и др., Менделеев уже при первой таблице ставил вопросительные знаки, толкая химиков к более подробному изучению этих элементов, не укладывающихся в систему. И он высказал предположение, что такое несоответствие объясняется неправильным определением атомного веса. Оставалось лишь экспериментально установить это. И вот, несмотря на всю убогость лабораторной обстановки, Менделеев берется за эту работу. С большим трудом достал он небольшие количества чистого металлического церия, индия и урана и приступил к работам по определению их теплоемкости, которая могла бы подтвердить или опрокинуть его мнение. Но только успел он начать кропотливые исследования индия, как ему сообщили, что в одном журнале в Германии появилась заметка Бунзена о том, что он для проверки придуманного им нового

изящного калориметрического метода определил теплоемкость *индия*. Результат получился — можем себе представить волнение Менделеева, когда он читал статью — 0,057. Эта скромная цифра, понятная только специалистам, была первым великим торжеством для Менделеева и крупным историческим фактом для науки. Атомный вес, вычисленный на основании этой цифры, давал для индия величину атомного веса вместо 75,6, принимавшихся раньше, в 113, т. е. ровно столько, как предсказывал Менделеев на основе своей периодической системы. Это было первым предсказанием, исполнившимся на деле. И если для других ученых оно прошло сравнительно незаметно — мало ли споров относительно атомных весов существовало в то время? — то для Менделеева это было громадной моральной поддержкой в его работе и придало ему много смелости.

Но он, конечно, не довольствуется этим. Прежде всего он торопится проверить данные Бунзена и находит число, очень близкое к числу Бунзена, а именно: 0,055. Далее, он ставит тщательные калориметрические исследования элемента *церия*. В его распоряжении было всего несколько крупинок этого редкого металла, выписанного из Германии. Но и из этих крошек, годными для экспериментов оказались только 3,5 грамма. Накаливанием этих крупиц в водороде и измерением теплоты, которая ими была поглощена и потом отда-

валась при остывании окружающей среде, и сравнением полученных данных с количеством теплоты, поглощающимся другими элементами, теплоемкость которых известна, удалось установить, что теплоемкость церия несколько ниже теплоемкости олова и составляет около 0,05. Опять таки это было то, что ожидал Менделеев. И хотя он сам подчеркивал в своем сообщении Академии Наук, что его измерение нуждается в проверке более точными инструментами, но все же результат был многообещающим: на счету Менделеева за периодической системой числилось уже оправдание двух предсказанных фактов.

Но и этого для Менделеева мало, и он обратился к исследованию *урана*, атомный вес которого, по мнению Менделеева, надо было удвоить. Но с ураном дело обстояло сложнее: технические средства Менделеева на этот раз оказались слишком скромны. От сотрудников Менделеева мы знаем, что до семидесятых годов включительно его лаборатория состояла из двух комнат, из которых одна была почти совершенно лишенной света. В каком состоянии находилось оборудование лаборатории и ее средства можно судить по тем жалобам, которые сам Менделеев высказывал в 1871 году, как раз в разгар его работ над установлением периодической законности. «Наша лаборатория вынуждена отказываться от целого ряда исследований и опытов, которые доступны всякой иностранной лаборатории.

Нам не приходится и думать о приобретении таких дорогих аппаратов, как большой спектроскоп или нормальные весы, не говоря уже о более сложных инструментах... Мы не имеем ни полной коллекции природных веществ, ни средств для исследований редких веществ, так как на это понадобились бы сотни рублей, а наша лаборатория и так каждый год сводит концы с концами с тысячными дефицитами». Очевидно, что недостатками лаборатории объясняется и неудача попыток Менделеева определить на-ново атомный вес урана.

У Менделеева была всего небольшая щепотка порошкообразного урана. Но для калориметрических измерений надо было иметь сплавленный кусок. Как ни пытался сделать это Менделеев, ему не удалось сплавить порошок. Просьба к французскому ученому, которому удалось сплавить порошок урана, оказалась бесплодной — сплавленные кусочки были уже все розданы по рукам другим исследователям. И Менделееву оставалась только логика химика для доказательств, что удельный вес урана нужно удвоить, так что этот элемент должен был занять место самого крайнего элемента с самым тяжелым удельным весом. Значение этого указания Менделеева, впоследствии оправдавшегося, было понято только через три десятка лет, когда открыто было распадение урана и образование из него радия. Точно так же и место для тория, второго по тяжести элемента, тоже впервые было указано Менделеевым.

С результатами работ над индием и церием Менделеев спешит ознакомить ученый мир, поместив краткую заметку в Известиях Академии Наук и в некоторых иностранных журналах. И в то же время он подготавливает свой окончательный и решительный удар, делает сводку своей трехлетней теоретической и экспериментальной работы над периодическим законом. Номер третий Журнала Химического Общества приносит обстоятельную статью под еретическим заглавием: ,,Естественная система элементов и применение ее к указанию свойств неоткрытых элементов». В несколько расширенном виде и под иным заглавием эта статья появилась на немецком языке*). Эти статьи, чтение которых до сих пор доставляет неизъяснимое волнующее наслаждение, составляют бесспорно одно из наиболее высоких достижений человеческого ума во всей мировой истории.

Те же 8 основных тезисов, установленных три года тому назад, развиваются и в этих статьях. Но насколько полнее, насколько глубже развиты они! Там были догадки, почти только предчувствия... Там первая таблица с трудом справлялась с пестротой материала и, пожалуй, более отпугивала, чем убеждала. Тут же законченная система, установленный закон, дающий в руки ученого сильное и верное оружие анализа, сличений, проверок и предсказаний. В этой же статье впервые появилась в за-

*) В журнале «Annalen der Chemie und Pharmacie», VIII, Supplementband (1871).

конченном виде и таблица, которая теперь известна всему цивилизованному миру и висит над столом каждого химика, практика и теоретика.

Значение этой таблицы пояснено обстоятельно и многообразно. Это не только сводка имеющихся сведений об элементах. Нет, тут с установлением для каждого вещества его подлинного места среди других веществ, каждое выигрывает в точности, определенности и отчетливости своих свойств, которые определяются не только изучением одного элемента, но и свойствами его соседей справа, слева, сверху и снизу. И химик до сих пор не может без трепета восторга читать эти вдохновенные страницы, где элементы впервые выступают родственной семьей, членами какой-то грандиозной гармонии, симфонии мироздания, в которой один звук неизбежно следует за другим.

Но периодический закон — не только картина для созерцания. Это орудие в руках человека для познания, для выпытывания тайн природы. Чтобы показать силу нового орудия, Менделеев анализирует по новому свойства некоторых редких элементов, например, берилия, и эти мало изученные элементы выступают яснее и отчетливее, чем можно было установить экспериментальным путем... Еще сильнее аргументация, когда она касается таких редких элементов, как индий, церий, уран, лантан, дидим, итрий, осмий, иридий, для которых Менделеев указывает новые атомные веса проникновенным сопоставлением того,

Периодическая табли

		Группа I	Группа II	Группа II
		$H = 1$		
Типические элементы,		$Li = 7$	$Be = 9,4$	$B = 11$
Первый период	Ряд 1-ый	$Na = 23$	$Mg = 24$	$Al = 27$
	— 2-ой	$K = 39$	$Ca = 40$	— $= 44$
Второй период	— 3-ий	$(Cu = 63)$	$Zn = 65$	— $=$ 6
	— 4-ый	$Rb = 85$	$Sr = 87$	$(?Yt = 88?$
Третий период	— 5-ый	$(Ag = 108)$	$Cd = 112$	$In = 1$
	— 6-ой	$Cs = 133$	$Ba = 137$	— $= 137$
Четверт. период	— 7-ой	—	—	—
	— 8-ой	—	—	—
Пятый период	— 9-ый	$(Au = 197)$	$Hg = 200$	$Tl = 2$
	— 10-ый	—	—	—
Высшая соляная окись.		R^2O	R^2O^2 или RO	R^2O^3
Высшее водор. соединение.				$(RH^5$

енделеева в законченном виде.

руппа IV	Группа V	Группа VI	Группа VII	Группа VIII Переход к груп. I
= 12	*N* = 14	*O* = 16	*F* = 19	
Si = 28	*P* = 31	*S* = 32	*Cl* = 35,5	
= 50?	*V* = 51	*Cr* = 52	*Mn* = 55	*Fe* = 56, *Co* = 59, *Ni* = 59, *Cu* = 63
— = 72	*As* = 75	*Se* = 78	*Br* = 80	
= 90	*Nb* = 94	*Mo* = 96	— = 100	*Ru* = 104, *Rb* = = 104, *Pd* = 104, *Aq* = 108
Sn = 118	*Sb* = 118	*Te* = 128?	*J* = 127	
= 138?	—	—	—	— —
—	—	—	—	
–	*Ta* = 182	*W* = 184	—	*Os* = 199?, *Ir* = = 198?, *Pt* = 197, *Au* = 197
Pb = 207	*Bi* = 208	—	—	
= 232	—	*Ur* = 240	—	
O^4 или RO^2	R^2O^5	R^2O^6 или RO^3	R^2O^7	R^2O^8 или RO^4
RH^4	RH^3	RH^2	RH	—

что об этих элементах достоверно известно, с теми возможностями, которые дает помещение их в той или иной комбинации с другими элементами. И, наконец, аргументация достигает апогея силы, когда касается мест, отмеченных в таблице скромными черточками, — элементов, место которых еще свободно, элементов, еще никем не виденных, но существование которых для Менделеева бесспорно.

Сам Менделеев подчеркивает, что до сих пор «химики не имели никакой возможности предвидеть отсутствие тех или других элементов, потому именно, что не имели никакой строгой для них системы, а тем более, не имели поводов предсказывать свойства таких элементов. Составлявшиеся системы ограничивались приведением в некоторый порядок известных или открытых элементов. С указанием периодической или атомологической зависимости между весом атома и свойствами всех элементов, оказывается возможным не только указать на отсутствие некоторых из них, но даже определить, и с большей уверенностью и положительностью, свойства этих еще доныне неизвестных элементов; можно указать их атомный вес, плотность их в свободном состоянии или в форме окисления, кислотность или основность степеней окисления, способность к раскислению и образованию двойных солей, обозначить при этом свойства металло-органических и хлористых соединений данного элемента, даже есть возможность описать и свойства некото-

рых соединений этих неизвестных элементов с гораздо большими еще подробностями. Решаюсь это сделать ради того, чтобы хоть со временем, когда будет открыто одно из этих предсказываемых мною тел, иметь возможность окончательно увериться самому и уверить других химиков в справедливости тех предположений, которые лежат в основании предлагаемой мною системы. Лично для меня эти предположения окончательно подкрепились с тех пор, как для индия оправдались те предположения, которые основаны были на периодической законности, лежащей в основании всего этого исследования».

Но Менделеев не только предсказывает существование таких элементов, для которых остаются места в его таблице, он берет на пробу несколько наиболее вероятных предполагаемых элементов, направляет на них лучи своего научного предвидения, и элементы встают перед нами со всеми своими свойствами точнее и определеннее, чем многие элементы, которые уже известны химикам. Элементы эти экабор, экаалюминий и экасилиций, как условно назвал их Менделеев по их ближайшим «аналогам», т. е. по наиболее схожим элементам для того, чтобы ученым, открывшим их, предоставить право выбрать название по своему усмотрению. И вот как он описывает, например, элемент, аналогичный алюминию:

«Этот элемент мы назовем *экаалюминием* El, 68, потому что он следует тотчас за алюминием

в III группе. В отличие от экабора, он должен обладать способностью давать металлоорганические соединения, и, занимая положение среднее между алюминием и индием, он должен иметь свойства, близкие к этим двум элементам; квасцы, конечно, он образует. Его водная окись будет растворяться в водном кали, соли его будут постояннее, чем соли алюминия; так и хлористый экаалюминий должен обладать бо́льшим постоянством, чем сам AlCl. Объем его атома, судя по соображениям того же рода, какие приложены при определении свойств экабора (объем атомов быстро уменьшается в рядах при переходе от первых групп к следующим), должен быть близок к 11,5, т. е. удельный вес его в металлическом состоянии будет близок к 6,0. Свойства этого металла во всех отношениях должны представлять переход от свойств алюминия к свойствам индия, и очень вероятно, что этот металл будет обладать большей летучестью, чем алюминий, а потому можно надеяться, что он будет открыт спектральным исследованием, подобно тому, как открыты следующие за ним индий и талий, хотя он и будет, конечно, менее летуч, чем оба эти элемента, и потому нельзя ждать от него столь резких спектральных явлений, какие привели к открытию этих последних»*).

Описание *экабора* несколько полнее, чем экаалюминия. Особенно же подробно Менде-

*) «Журнал Русского Химического Общества; т. е. III, стр. 47—48.

леев остановился на *экасилиции*, простое перечисление свойств которого занимает три убористых страницы. Даже теперь с изумлением ощущаешь какое-то неистовство научной мысли Менделеева. Ведь и так сама по себе мысль о предсказании элементов была настолько смелой и фантастической, что в то время невольно озадачивала всякого читателя. Сам Менделеев не мог не понимать, сколько риска в этих предсказаниях, сколько разрыва со всеми традициями современной ему науки. Ведь было бы достаточно ему дать два-три основных признака — к чему же это нанизывание одного признака на другой, нагромождение их? Даже в случае удачи это может только ослабить впечатление, если окажется, что половина оправдалась, а половина признаков неверна.

Мы ведь знаем, каким образом до сих пор делались открытия новых элементов, сколько упорства, экспериментального искусства и, пожалуй, главное, сколько удачи нужно было, чтобы открыть и выделить всякий новый элемент. Мы знаем, с каким трудом уже после открытия приходилось устанавливать свойства нового элемента, и как часто эти свойства оказывались весьма своеобразными, несхожими со свойствами всех других известных веществ, и какое удовлетворение и удивление каждый раз вызывали эти свойства у химиков. Менделеев же на основании теории, им только что установленной, никем еще не признанной, не проверенной наукой, решился заранее, почти

без всяких опытов, на основании одного только рассуждения не только «открывать» элементы, так сказать, «пачками», но и описывать все их свойства, делая это подробнее, чем химик решался сделать это по отношению к целому ряду уже установленных и найденных элементов. Не было ли это возвратом к метафизике, возрождением «флогистона» Сталя или даже «квинт-эссенции» алхимиков, и при том в худшей форме и во множественном числе? Во всяком случае, это казалось бесспорным разрывом со всеми лучшими традициями химии, так настойчиво культивируемыми четырьмя поколениями ученых со времени Лавуазье.

Поэтому нам не приходится удивляться, что система Менделеева не была на первых порах воспринята никем. Ученый мир, отдавая должное несомненному литературному таланту Менделеева, признавая бесспорной глубокую ученость, проявленную в аргументации, все же склонен был отнестись к основной мысли Менделеева, как к своего рода «увлечению» пылкого научного темперамента, если не как к курьезу. Нечего и говорить, что, кроме «Основ химии» самого Менделеева, ни один учебник, выходящий в то время, не принял его системы, большинство же даже ни словом не сочли нужным обмолвиться о ней. Даже русский ученый мир склонен был свысока смотреть на упражнения Менделеева, и проф. Любавин утверждал, что это лишь одна из воз-

можных попыток расположения элементов и грубое приближение к истине, гипотеза, в роде гипотезы Прута, на смену которой могут и должны явиться более точные и правильные...

Только успех, только удача могли оправдать Менделеева. Легче всего было ожидать такой удачи в области «поправок» Менделеевым атомных весов. И действительно, почти все предположения Менделеева оказались правильными. Но это было установлено в результате многолетней, незаметной кропотливой работы десятков ученых, после многих споров и колебаний. Так, например, спорный вопрос о природе бериллия был разрешен окончательно в пользу Менделеева лишь 14 лет спустя после опубликования им своей работы, спор о церии — через 15 лет, вопрос об индии — через 16 лет, вопрос о соотношении атомных весов металлов группы платины — лишь через 20 лет. И растянувшиеся на десятки лет эти успехи, касавшиеся узко специальных вопросов, не были настолько ошеломительны, чтобы создать впечатление победы и сломить прочное недоверие ко всем «спекулятивным» затеям, в роде периодической системы. Но судьба готовила иные успехи Менделееву, после которых неверующих оставаться уже не могло.

ГЛАВА IV.

Торжество периодического закона.

Лекок-де-Буабодран открывает галлий. Менделеев угадывает в галлии предсказанный им «экаалюминий». Волнение в научном мире. Первая победа Менделеева. Нильсон открывает скандий, который оказывается предсказанным «экабором». Винклер открывает германий. Капризный элемент. Тождество германия с «экасилицием». Точность совпадения предсказанного и найденного. Загадочные открытия Рамзая. Новое торжество периодического закона. Мысли Менделеева о сущности мирового эфира. Последние штрихи к периодической таблице.

В сентябре 1875 года, во время очередного заседания Парижской Академии Наук, со своего места поднялся известный французский химик Вюртц и от имени своего ученика и сотрудника молодого ученого Лекок-де-Буабодрана просил Академию вскрыть запечатанный конверт, сданный ей на хранение месяц тому назад за номером 2942. Секретарь Академии при всеобщем любопытстве и настороженном внимании торжественно вскрыл конверт и огласил содержание заключавшейся в нем заметки. В ней сообщалось, что в пятницу, 27 августа 1875 года, между тремя и четырьмя часами вечера Лекок-де-Буабодран путем спектрального анализа обнаружил

признаки существования в цинковой обманке из каменоломни Пьерефит в Пиринеях нового, неизвестного дотоле элемента. При спектральном анализе нескольких капель раствора хлористого цинка, в котором было сконцентрировано новое вещество, получена была отчетливая фиолетовая линия, не принадлежащая ни одному из известных элементов. Вместе с тем удалось подметить уже и несколько своеобразных химических реакций нового вещества.

После вскрытия конверта тут же были сообщены и дополнительные сведения. Дальнейшие опыты и химическая очистка элемента убедили Лекок-де-Буабодрана что, действительно, в его руках находились щепотки нового вещества: по мере его концентрации фиолетовая линия становилась все ярче и отчетливее. Поэтому он счел себя уже в праве окрестить элемент. И в честь Франции он назвал его *галлием*. Каких-либо цифровых характеристик нового элемента ни сообщение в запечатанном конверте, ни дополнение в себе не заключали. И неудивительно: ведь речь шла о таких малых количествах, которые с трудом могли быть различаемы невооруженным глазом.

Эти скромные заметки молодого ученого, как всякое сообщение об открытии нового элемента, конечно, вызвали к себе известное внимание химиков. Но и только... Лишь одного Менделеева они привели, можно ска-

зать, в чрезвычайное возбуждение. Получи протоколы Академии, он на ближайшем за седании Русского Химического Общества спе шит обратить внимание химиков, что, по все данным, по способу, которым элемент откры (спектральный анализ), по способу его выде ления в чистом виде, по тем свойствам, кото рые уже обнаружены в галлии — это не что иное, как предсказанный на основании перио дического закона экаалюминий. И, напоми ная свои предсказания, Менделеев утверждает что «атомный вес ново-открытого элемент должен быть около 68; удельный вес 5,9—6,0 атомный объем 11,5; элемент будет трехва лентен; окись его будет более ясным основа нием, чем окись алюминия, и более слабой чем окись цинка; плотность окиси около 5,5 новооткрытый элемент должен образовыват квасцы».

В то же время Менделеев торопится сооб щить свои соображения и предположения Па рижской Академии. Это сообщение было за слушано в Академии уже 22 ноября того ж года. В нем Менделеев напоминает основны положения, опубликованные им в 1869 году приводит свою периодическую таблицу эле ментов, указывает на то, что его предположе ния об изменении атомных весов некоторы элементов уже оправдались для индия, урана церия, тория, итрия, эрбия, дидима и ланта на, и, процитировав целиком свою прежнюю характеристику экаалюминия, высказывает уве

енность: галлий и есть этот четыре года тому азад предсказанный элемент.

Нечего и говорить, какую сенсацию вызва- о это во всем ученом мире, который, можно казать, с затаенным дыханием стал ожидать езультатов дальнейших работ Лекок-де-Буа- одрана. Но приходилось запасаться терпе- ием. Ничтожные щепотки нового элемента, мевшиеся в распоряжении, были слишком алы, чтобы можно было получить точную арактеристику его химических и физиче- ких свойств. Да и эти щепотки от неизбеж- ых потерь при опытах настолько уменьши- ись, что исследование пришлось приостано- ить. Для дальнейших работ французскому ченому нужно было сызнова заняться кро- отливым и сложным делом обработки основ- ой руды. И хотя на этот раз ему оказывали одействие лучшие химические заводы Фран- ии, все же прошли целые месяцы, прежде ем возобновились работы по определению войств галлия. Лишь в июне 1876 года в ру- ах Лекок-де-Буабодрана оказалось до 6 цен- играммов чистого галлия, и он мог присту- ить к определению удельного веса. Первые змерения дали 4,7 — число, значительно раз- ящееся от числа Менделеева (5,9—6,0). Но ри дальнейшем исследовании было замечено, то кристаллики галлия при нагревании по- рескивают. Очевидно, галлий был не в чистом иде, и в нем находилась вода или пузырьки оздуха. После накаливания в сухом возду-

хе получен был результат, уже более близки к числу Менделеева. Наконец, в декабре ме сяце, когда в руках Лекок-де-Буабодрана ока залось 58 центиграммов, и он еще раз повто рил исследование, получилось в среднем чис ло 5,956, т. е. *абсолютно точно отвечающе тому, которое было предсказано Менделее вым.* Знакомя с этими результатами Акаде мию, Лекок-де-Буабодран закончил свой до клад словами:

«Я полагаю, незачем настаивать на чрез вычайной важности этого подтверждения те оретических взглядов Менделеева».

Но задача все же не была разрешена окон чательно. Ведь самой существенной характе ристикой элемента, определяющей его мест в системе других веществ, является атомны вес. Еще целых полтора года нужно было чтобы, наконец, удовлетворительно разрешит и этот вопрос. 15 апреля 1878 года Академи Наук в Париже тем же исследователем был сообщено: атомный вес галлия лишь немног больше предсказанного Менделеевым и рав няется 69,865; поэтому в системе элементов о занимает именно то место, которое ему был предназначено русским ученым. Дальнейши определения других величин и свойств тольк подтверждали прежние данные. И германски ученый Винклер писал по этому поводу: «Со впадение вычисленного и найденного замеча тельно, даже поразительно». А Менделеев невольно нарушая свой обычный научно-ака

демический тон, признавался: «Такого блестящего подтверждения периодического закона, как элемент, открытый Лекок-де-Буабодраном, я сам, признаюсь, при жизни своей не ожидал»...

И мы можем представить себе чувство, с которым Менделеев разворачивал пакет, присланный ему в дар французским ученым, где находились небольшой, но очень красивый кристалл галлиевых квасцов и небольшие щепотки других соединений элемента, которому суждено было стать пьедесталом вечного памятника русскому химику.

Триумф Менделеева был велик. Но этот триумф не был последним. В том же году, когда Менделеев получил впервые в руки небольшие щепотки галлиевых соединений, научный мир был снова взволнован и ошеломлен. Шведским ученым Нильсоном был найден новый элемент, *скандий*, изучение свойств которого заставило сперва Клеве, а затем, после некоторых колебаний, и Нильсона признать, что перед ними не что иное, как предсказанный Менделеевым экабор. Подробная характеристика нового элемента была дана в сообщении Клеве Парижской Академии, прочтенном на заседании 18 августа 1879 года. Клеве писал в нем: «Самое замечательное в открытии скандия то, что его существование было предсказано заранее. В своем мемуаре о периодическом законе Менделеев предсказал существование металла с атом-

ным весом 44 и назвал его экабором. Свойства экабора весьма точно соответствуют свойствам скандия». В доказательство этого Клеве приводит таблицу, сопоставляющую предсказанные и найденные свойства скандия (экабора), из которой видно, что атомный вес, удельный вес, характеристика и свойства важнейших соединений, до их способности кристаллизоваться и растворяться в воде и удельного веса совпадают почти абсолютно. Разница, пожалуй, только в одном: данные Менделеева все еще оставались подробнее и обстоятельнее, чем можно было установить, уже имея экабор в виде скандия в руках, и даже не в слишком малом количестве.

Таким образом, на протяжении менее чем одного десятилетия оправдались два предсказания Менделеева, и из трех наиболее полно описанных предполагаемых элементов — экабора, экаалюминия и экасилиция — два уже были обнаружены. Лишь экасилиций, на описании которого Менделеев останавливался с особенной любовью и подробностью, еще не был открыт. Но судьба щедрее для смелых умов, чем это обыкновенно думают, и тут она не скупилась на свои дары.

В 1885 году в копи «Гиммельфюрст» около Фрейберга в Германии была найдена жила неизвестного до того времени минерала, который, в виду богатого содержания серебра, был назван аргиродитом. Профессор Винклер подверг руду тщательному количе-

твенному анализу и нашел, что в ней было коло 75% серебра, около 18% серы, немного тути, небольшие следы железа и сурьмы. Io при сравнении результата с общим колиеством минерала, взятого для исследования, казалось, что при анализе получилась потеря 6—7%. Анализ был повторен, повторен еоднократно с чрезвычайной тщательностью, каждый раз потеря повторялась в том же амом виде, совершенно исключающем возюжность приписать ее просто ошибке. Дальейшие исследования вскоре открыли Винлеру причину этого явления: в руде нахоилось еще одно неизвестное вещество, которое Винклер в честь Германии назвал *германием*.

Однако, новооткрытый элемент, хотя его мелось сравнительно не малое количество, тличался особыми свойствами, делающими его нализ чрезвычайно трудным, и понадобиись многие недели упорной работы, прежде ем Винклер мог составить себе хоть некоорое представление о химической природе ермания. В первой заметке о нем, опубликоанной в начале 1886 года, Винклер мог лишь самых общих чертах обрисовать нового остя химической лаборатории и высказал редположение, что этот элемент в периодиеской системе должен занять свободное мето между сурьмой и висмутом. Но другие имики, в том числе и сам Менделеев, уже по ервому описанию германия высказались за о, что он соответствует экасилицию.

Винклер продолжал свои работы. Но он сам признавался, что редкий элемент способен был так вводить в заблуждение исследователя, как германий. Особенно затрудняло то, что большинство его соединений были растворимы, и поэтому очень немногие реакции давали осадок; но даже, когда осадок удавалось получить, он часто при промывке опять растворялся. После целого года работы, в течение которого через руки Винклера прошло не менее 100 граммов германия, он все же не мог считать, что вполне справился и технически овладел этим упрямым веществом. Но работал Винклер со все возрастающим увлечением, особенно когда стало выясняться, что германий, действительно, соответствует экасилицию. Работа над всякой новой проблемой дает удовлетворение. Тут же, рассказывал позднее Винклер, «исследование свойств германия стало необычайно захватывающей задачей, так как оно должно было явиться пробным камнем могущества человеческого ума. Едва ли возможно представить себе более сильное доказательство правильности учения о периодичности элементов, как телесное воплощение гипотетического «экасилиция», и здесь мы несомненно перед собой имеем не только простое оправдание смелой теории, но значительное расширение химического кругозора, мощный шаг вперед в области всего познания».

В конце работ исследования вел не один

Винклер. По отдельным вопросам, при установлении определенных свойств германия, ему помогали лучшие специалисты в соответствующих областях химии, мировые светила Германии, Франции, Швеции и других стран. И чем дальше подвигались работы, чем больше бесспорных данных сосредоточивалось в руках Винклера, тем с большей разительностью выступало абсолютное совпадение характеристики экасилиция, данной 14 лет тому назад Менделеевым, со свойствами капризного и своенравного германия. Вот сопоставление важнейших из этих данных:

Свойства экасилиция, предсказанные Менделеевым в 1871 году.	Свойства германия, обнаруженные Винклером в 1886 году.
1. Атомный вес около 72.	1. Атомный вес равен 72,5.
2. Удельный вес около 5,5.	2. Удельный вес при $20^0 = 5,469$.
3. Атомный объем около 13.	3. Атомный объем = = 13,1.
4. Высшая окись должна иметь формулу EsO_2	4. Высшая окись GeO_2
5. Кислотные свойства окиси должны быть резче выражены, чем в окиси олова.	5. Окись германия не имеет вовсе основных свойств, что имеет место в окиси олова.
6. Удельный вес окиси 4,7.	6. Удельный вес окиси при $18^0 = 4,7031$.
7. Окиси экасилиция легко восстанавливаемы.	7. GeO_2 легко восстанавливается накаливанием с C или H.

Свойства экасилиция, предсказанные Менделеевым в 1871 году.	Свойства германия, обнаруженные Винклером в 1886 году.
8. Сернистый экасилиций растворим в сернистом аммонии.	8. GeS_2 легко растворяется в сернистом аммонии.
9. Хлористый экасилиций жидок, кипит при 84° и имеет удельный вес 1,9.	9. $GeCe_4$ жидок, кипит при 84° и имеет удельный вес 1,889.
10. Соединение с калием и фтором K_2EsF_6 должно легче быть растворимо в воде, чем аналогичное соединение кремния.	10. K_2GeF_6 растворяется в 34 объемах кипящей воды, между тем как аналогичное соединение кремния в воде почти нерастворимо.
11. Экасилиций должен образовывать металло-органические соединения: $Es(C_2H_4)_5$ кипит при 160° и его удельный вес 0,96.	11. Металло - органические соединения получены: $Ge(C_2H_4)_5$ кипит при 160°, удельный вес несколько менее 1.
12. Цвет экасилиция темно-серый; он тугоплавок.	12. Серый, улетучивается не плавясь при накаливании до красна.

Только один факт из всечеловеческой истории науки может быть сопоставлен с предсказаниями Менделеева*): открытие Непту-

*) Как мы видим, описание новых элементов, данное Менделеевым еще до их открытия, таково, что оно почти целиком может быть воспринято в учебники, и теперь, когда элементы эти известны, нужно только переменить названия. Мы уже упоминали,

на, сделанное астрономами при посредстве вычислений. Но Леверье во Франции и Адамс в Англии, определяя место во вселенной еще неоткрытой планеты, исходили из законов, незыблемо установленных уже двести лет до них, разработанных и развитых до последних пределов. Работа их была кропотливой и сложной, она потребовала не малого математического таланта, но гениален был лишь Ньютон, установивший закон всемирного тяготения. Менделеев же сам открыл закон, который до него не был известен, продумал его, сделал из него все выводы и блестящими предсказаниями показал его великую силу. Поэтому мы в праве сказать: второго подобного проявления могущества человеческого ума мировая история не знает.

что Менделеев дал только условные названия предсказываемым элементам, предоставляя право окрестить их окончательно тем ученым, которым посчастливится их найти. Но нельзя сказать, чтобы эта задача была выполнена вполне удовлетворительно, и вопрос о названии новых элементов чуть не привел к конфликту между учеными. Французский научный мир с большой неохотой согласился принять установленное Винклером для экасилиция имя «германий», находя, что такое название после войны 71 года звучит «слишком террористически». По этому поводу между немецкими и французскими научными журналами произошел обмен довольно таки кислых и нелюбезных замечаний. Но, право, спор был бесплоден: все три элемента, названные в честь Франции, Скандинавии и Германии, составляют славу не столько этих стран, сколько великого р у с с к о г о ученого.

Периодический закон был доказан. В его истинности никто более не мог сомневаться. Исчерпывающий характер таблицы был бесспорен. И все были уверены, что не будет открыт ни один новый элемент, которому не нашлось бы места в периодической таблице. Поэтому можно представить себе удивление всего научного мира и волнение самого Менделеева, когда в 1892 году из Англии пришло поразительное известие: найден новый элемент, которому места в периодической таблице нет.

Произошло это так. В 1892 году знаменитый английский химик Релей, производивший исследование азота, указал на странное явление: азот, получаемый из воздуха, всегда оказывается примерно на $^{1}/_{230}$ тяжелее, чем азот, добываемый иным путем. Обращая внимание на этот факт, лорд Релей просил лиц, которые могут придумать объяснение, сообщить ему свои соображения. Сам же он склонялся к мысли, что в атмосферном воздухе имеется азот в двух формах: с двух- и трехатомными молекулами, подобно тому, как, например, кроме обычного кислорода, каждая молекула которого состоит из двух атомов, известен еще озон с трехатомными молекулами кислорода.

При обсуждении этого вопроса кто-то обратил внимание Релея на тот замечательный факт, что еще сто лет тому назад Кэвендиш, производя свои знаменитые опыты над воз-

духом и переводя при помощи электрических разрядов азот в азотную кислоту, получал тоже некоторый остаток. Лорд Релей произвел рях исследований для повторения опыта Кэвендиша. В это же самое время, с его согласия, этой же проблемой стал заниматься молодой тогда химик Рамзай. И оба исследователя, работая в разных местах, все время обменивались сведениями относительно получаемых результатов. Релей работал по методу Кэвендиша; Рамзай установил свой собственный метод. Он устроил особый аппарат, в котором по трубкам циркулировал атмосферный азот, проходивший раз за разом над накаленным магнием, имеющим свойство поглощать азот. В августе 1894 года Рамзай спешит уже сообщить Релею, что после многодневной работы циркуляционного аппарата в остатке, не поглощенном накаленным магнием, получился какой-то неизвестный газ. К тому же результату пришел и Релей. Тогда оба ученые сделали Лондонскому Химическому Обществу краткое сообщение, что им удалось обнаружить в воздухе новый газ, подробности о котором будут сообщены позднее. Но вот прошел август, сентябрь, октябрь... Подробности не поступали, и председатель общества счел себя в праве заявить: утверждение, что химики, в течение целого столетия изучавшие воздух, могли не заметить в нем нового элемента, является слишком смелым, чтобы его оставлять голословным так долго...

Но именно это свойство нового газа, благодаря которому его раньше не замечали химики, было причиной того, что опубликование открытия так замедлилось. Газ этот невозможно было изучить ни одним из известных химикам методов, так как он не входил ни в какие соединения с другими химическими веществами. И для определения его свойства и доказательства, что он принадлежит к простым элементам, Рамзаю и Релею пришлось устанавливать совершенно новые, оригинальные методы. Лишь в январе 1895 года было, наконец, дано полное сообщение о загадочных свойствах нового элемента, названного *аргоном*, с атомным весом = 40 и абсолютно не реакционноспособного.

Для химиков это открытие, правильность которого не могла подвергаться сомнению уже просто потому, что его одновременно сделали два первоклассных химика, было настолько же неожиданным, насколько поразительным. Прежде всего удивляло, что в течение ста лет после открытий Пристлея воздух мог хранить в себе такие замечательные тайны. С другой стороны, полная химическая недеятельность нового элемента была совершенно незнакомым явлением. А главное, для элемента с таким атомным весом не было места в периодической таблице. И все взоры опять невольно обратились к Менделееву. Однако, и Менделеев мог только высказать предположение, что, может быть, данные исследования еще не

окончательны, и аргон все же окажется только особым видом азота.

Но Рамзай не оставлял мир в покое. Не прошло нескольких месяцев, как опять новое открытие, новое торжество для науки и новая трудность для Менделеева. В поисках аргона в минералах, Рамзай подверг химическому анализу редкий минерал клевеит. При спектральном анализе выделенного из него газа Рамзай обнаружил поразительно яркую желтую линию, находящуюся очень близко к желтой линии натрия. Близость была такой большой, что Рамзай сперва думал, что небольшое смещение спектра является следствием неточности спектроскопа, и, разобрав аппарат, он наново собрал его. Но смещение все же оставалось. Подозревая, как он сам говорил, что тут «зарыта какая-то собака», он послал образец английскому ученому Круксу, специалисту по спектральному анализу, и от последнего получил телеграмму — что это *гелий*. Это было большим праздником для науки. Существование элемента гелия тоже было предсказано, хотя и совсем иным путем, чем это делал Менделеев. При наблюдении солнечного затмения в Индии в 1868 году, при изучении спектра солнечной короны, обратили внимание на особую линию поглощения, которая не принадлежала ни одному из элементов, известных на земле, но была очень отчетливой в солнечном спектре. И тогда уже учеными Локьером и Фракландом было

высказано предположение, что эта линия поглощения принадлежит какому-то элементу, находящемуся на солнце и еще не открытому на земле. Они даже назвали этот элемент гелием. Впоследствии спектр гелия был обнаружен и на других звездах и в грандиозной туманности Ориона. И вот в руках Рамзая, наконец, очутился этот элемент, который человек впервые обнаружил на солнце. Понятно, какой интерес вызвало это в науке... Но свойства этого газа опять таки оказались загадкой. Его атомный вес был около 4. По химической природе он также оказался совершенно недеятельным, и его не удалось ввести ни в какие соединения с другими известными элементами.

Периодическая система переживала критические дни. Два новооткрытых элемента оказались стоящими вне ее, для них в ней как бы не было места. Между тем, в существовании их нельзя было сомневаться. Менделеев недоумевал... Но его недоумение еще более увеличилось, когда он получил сообщение от Рамзая, что новонайденные элементы являются блестящим подтверждением правильности периодического закона. А это было именно так. Сопоставляя атомные веса обоих элементов, Рамзай заметил, что оба они одинаковы по химической природе, как бы составляют одну группу, так сказать, нулевую, не соединяясь ни с кислородом, ни с другими элементами. Если их присоединить

периодической таблице Менделеева, то сра-
у становится ясным, что гелий должен стоять
еред литием, т. е. в первом ряду, а аргон
еред калием, т. е. в третьем ряду. И Рамзай
тсюда сделал вывод: значит, в природе име-
тся еще элемент, место которому в той же
руппе, но во втором ряду, перед натрием,
іежду гелием и аргоном.

0-ая группа	1-ая группа	2-ая группа	3-я группа
He = 4	Li = 7	Be = 9,4	B = 11
? = 20	Na = 23	Mg = 24	Al =
Ar = 40	K = 39	Ca = 40	

Этот элемент должен иметь химические
войства, аналогичные новооткрытым эле-
іентам; его атомный вес равен среднему ариф-
іетическому между соседями, т. е. около 20.
'то предсказание Рамзай развил несколько
аз в своих выступлениях и статьях. И вско-
е оно блестяще оправдалось — при перегон-
е сгущенного воздуха Рамзай выделил но-
ый газ, названный *неоном*, который оказался
менно тем, существование которого можно
ыло вывести на основании первых двух от-
рытых газов и периодической системы. Хи-

мические свойства газа и его атомный ве оказались совпадающими с предсказанными

И дальнейшие открытия Рамзая новых не деятельных, или как их стали называть «бла городных», газов *ксенона* и *криптона*, имею щихся в ничтожнейших количествах в возду хе, только дополнили периодическую табли цу, составив и целиком заполнив в ней нову нулевую группу. Таким образом, если та блица Менделеева оказалась нуждающейся изменении, то открытый им периодически закон снова блестяще оправдал себя.

Установление новой нулевой группы элемен тов благородных газов дало мысль Менделе еву, что, кроме нулевой группы, может иметь ся также и нулевой ряд, элементы которого еще не обнаружены благодаря своей чрезвы чайной легкости. Так, после открытия гелия были произведены расчеты, и оказалось, что гелий не может долго держаться в атмосфе ре земли, так как он, благодаря своей легко сти и подвижности частиц, отрывается о земли. Точно так же отрывается и водород которого тоже нет в чистом воздухе. Между тем, в атмосфере более тяжелого и сильнее притягивающего солнца водород и гелий име ются. Кроме того, над слоем водорода и ге лия имеется еще какое-то вещество, дающее отчетливый спектр. Это вещество, очевидно более легкое, чем водород, и названное «ко ронием»; Менделеев предложил поместить ря дом с водородом в первом ряду нулевой груп

пы. Вычисляя по аналогии с другими элементами удельный вес корония, Менделеев пришел к выводу, что этот элемент должен иметь атомный вес примерно в 0,4, считая водород за 1. И вот еще над этим проблематичным элементом Менделеев устанавливает целый новый ряд элементов, крайнее место в котором, также в нулевой группе, должен занять эфир.

	Группа 0	Группа I	Группа II	
-й ряд	Ньютоний = = эфир = = 0,000001			
-й ряд	Cor = 0,4 ?	H = 1		
-й ряд	He = 4	Li = 7	Be = 9,4	
-й ряд	Ne = 20	Na = 23		
	Ar = 40			

Когда мы говорим, что эфир, это всепроникающее вещество, носитель световых, тепловых и электромагнитических явлений, невесом, то мы этим утверждаем, что мы не в состоянии нашими средствами взвесить его. Но если принять эфир не невесомым, а только имеющим крайне малый вес, то это не противоречило бы всем привычным представлениям

о нем: он был бы всепроницаемым, он мог бы находиться во всем мировом пространстве, он мог бы, словом, выполнить все те функции, которые мы теперь приписываем ему. И, вычисляя, какова должна быть величина веса частицы, и какова должна быть скорость его, чтобы он мог так отрываться от громадных масс солнца так, как гелий и водород отрываются от земли, Менделеев нашел, что атомный вес эфира должен быть равен 1 миллионной части атомного веса водорода. Как выражение своего всегдашнего преклонения перед величайшим английским ученым, Менделеев предложил назвать этот элемент «ньютонием».

Это была последняя мысль, последнее дополнение и расширение периодической таблицы, сделанное ее создателем и творцом.

Мы теперь знаем, что таблица и периодический закон, для которого таблица была лишь внешним, наиболее отчетливым выражением, не были закончены и нуждались в разработке и дальнейших исследованиях. Уже при Менделееве было обнаружено несколько «аномалий» в нем. Например, одной из таких неустранимых аномалий оказалось соотношение теллура и иода. По атомному весу теллур должен стоять после иода, но по химическим свойствам он, несомненно, предшествует ему, так как иод родственен хлору, а теллур сере. Предположение Менделеева, что атомный вес теллура определен непра-

вильно, не оправдались: несмотря на упорные исследования, неоднократно предпринимавшиеся в течение 40 лет, соотношение атомных весов теллура и иода осталось прежним*). И лишь в последнее время, в связи с новыми представлениями о строении атомов и выводами электронной теории, удалось установить причину этой аномалии, причем оказалось, что дело не в неправильности периодического закона, а лишь в том, что сущность его лежит глубже в природе вещества, чем это можно было думать вначале. Точно так же, когда исследования радиоактивных веществ открыли, казалось, совершенно новую область удивительных фактов, когда распадение атомов и превращение элементов стало достоверным явлением, периодический закон не оказался выброшенным за борт, а, наоборот, лишь тогда раскрылся его подлинный смысл и значение. Ведь если сам Менделеев предостерегал от скороспелых выводов об единстве вещества, то его периодический закон был не чем иным, как неоспоримым доказательством глубокого внутреннего родства элементов между собой, свидетельством общности основного начала, заложенного в них. Недаром, исходному пункту радиоактивных исследований, урану, место среди элементов, объясняющее нам его свойства, впервые указал сам Менделеев.

---

*) Точно так же аргон, с атомным весом 40, занимает в таблице место перед калием = 39.

И Менделеев, всегда сознававший и ощущавший безграничность познания, никогда не считал свое дело завершенным, законченным. Уже в конце жизни, говоря о периодическом законе, он утверждал:

«Закон этот рисуется ныне в виде отчасти только раскрытой, глубокой тайны природы, в которой нам дана возможность постигать законы, но очень мало возможности постигать истинную причину этих законов. Так, закон тяготения уже известен два столетия. Но все попытки его объяснения доныне мало удачны. Эти тайны природы составляют высший интерес точных наук, кладут на них особый отпечаток и делают изучение естественного знания — в отличие от классического приема знаний — залогом умения сочетать и подчинять реально-понятное с идеально вечным и общим, а потому и кажущимся беспредельным. Словом, широкая приложимость периодического закона, при отсутствии понимания его причины, есть один из указателей того, что он очень нов и глубоко проникает в природу химических явлений, и я, как русский, горжусь тем, что участвовал в его установлении».

ГЛАВА V.

Страннчки из жизни Менделеева.

Научные работы Менделеева. Влияние в России и за границей. Научные почести. «Фарадеев чтец». Менделеев как профессор. Работа над бездымным порохом. Взгляды на искусство. История второй женитьбы. Менделеев—сельский хозяин. «Мой идеал — повсюду города, фабрики и заводы». Неустанная вражда к «классицизму». Полет на воздушном шаре. Характер Менделеева. Уход из университета. Заведывание Главной Палатой Мер и Весов. «К познанию России». Смерть.

Открытие периодического закона было высшим достижением Менделеева, наиболее ярким проявлением его научного гения. И мы видели: не случай или удача, а систематическое искание и упорная работа в течение трех лучших лет жизни создали ослепительный успех. Но и помимо этого главного дела Менделеев был крупнейшей научной силой, и оставленное им научное наследие громадно и многообразно. Его трудоспособность была поражающей. Список его печатных трудов: книг, статей, заметок — заключает в себе выше трехсот заглавий*). При этом большинство

*) Подробная библиография трудов Д. И. Менделеева дана профессором Вальденом. См. «Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft», 1908, III, 2.

из трудов представляют оригинальные исследования, проводящие новые взгляды и мысли.

Конечно, большинство трудов посвящено химии. И тут главное место после периодического закона занимает *теория растворов.* Этой теории, помимо докторской диссертации, был посвящен солиднейший труд «Исследование водных растворов». К сожалению, этот труд, представляющий обстоятельную сводку всего, что сделано в области изучения растворов, и приводящий данные новых, оригинальных исследований Менделеева и его помощников, остался не переведенным на другие языки и поэтому был сравнительно мало замечен. И если не все выводы приняла наука, то все же только теперь мы понимаем, насколько был прав Менделеев, призывая молодые силы к изучению явления растворов. Как раз в этой области лежали важнейшие открытия современной науки — достаточно напомнить диссоциационную теорию Сванте Арениуса.

Кроме того, Менделеев занимался исследованием газов (разреженных; установил поправки к закону Гей-Люссака), жидкостей (установил формулу коэффициента расширения), взрывчатых веществ (выработка нормального типа бездымного пороха), нефти (теория неорганического происхождения нефти и ряд других вопросов), метеорологии (исследования состояния верхних слоев атмосферы, изобретение дифференциального барометра,

«высотомера») и т. д., и т. д. Влияние его научных работ, могущественное в России, было глубоким и неизгладимым за границей. Достаточно отметить, что «Основы химии» были переведены на французский, немецкий и английский языки и вышли по несколько изданий. Система «Основ химии», установленная в соответствии с периодическим законом, стала общепризнанной, и в настоящее время нет ни одного учебника — будь то краткий курс или многотомное капитальное сочинение, — не принявшего системы Менделеева.

Вместе с ростом влияния научных взглядов Менделеева росла и его всесветная слава. Знаменитейшие университеты мира — Оксфордский, Кембриджский, Геттингенский, Эдинбургский избрали его доктором honoris causae. Великобританский Королевский Институт избрал его своим почетным членом. 13 иностранных академий наук, в том числе французская, берлинская, римская избрали его своим членом, ряд научных обществ, в знак своего почета, выбрали его в свою среду, а английский ученый мир, всегда с особой горячностью и трогательной родственно-теплой симпатией относившийся к русскому ученому, отметил его заслуги назначением ему медали Дэви (одновременно с Лотарем Мейером), Фарадея и Коплея — высших научных наград для иностранцев, какими располагает Англия. И Менделеев, с суровой пренебрежительностью встречавший бюрократи-

ческие звезды, сыпавшиеся на него в России, очень ценил эти награды, исходившие от ученых организаций, стоявших во главе развития науки. Особенную радость доставила ему совершенно исключительная честь, которая ему выпала в Англии: в 1899 году его пригласили прочесть так называемую Фарадеевскую лекцию, что давало звание «Фарадеевского чтеца». Такое чтение происходило только раз через несколько лет. До Менделеева только четверо иностранных ученых было удостоено в Англии подобного отличия. «Призыв быть между чтецами «Faraday Lecture» глубочайшим образом затронул меня не ради личного, а ради русского имени, которому выпала доля международной научной почести», — говорил Менделеев и подчеркивал, что ему особенно приятно, что именно Англия ценит его: «Читая французские или немецкие химические исследования последнего времени, всегда слышишь как бы уже знакомый голос, а свежую мысль, новый ее оборот чаще всего встречаешь у английских исследователей, чутких при этом ко всему свободному и самостоятельному»*).

Согласно желанию британского химического общества, темой лекции должен был служить периодический закон. К сожалению, самому Менделееву не пришлось присутствовать при оглашении этой лекции: из России пришло известие о тяжкой болезни его сына,

---

*) Д. Менделеев. «Два лондонских чтения», 1895.

и Менделеев вынужден был чуть ли не накануне лекции спешно покинуть Англию.

Менделеев всю жизнь свою был воодушевлен наукой. Но он умел также передавать свое воодушевление другим. Каждая его лекция в высших учебных заведениях, в особенности в университете, бывала чуть ли не событием.

Уже внешне его лекции отличались своеобразием. Один из учеников его так характеризует речь «самого блестящего лектора из всех профессоров петербургского университета»:

«К великому сожалению среди драгоценных реликвий, сохраненных от Дмитрия Ивановича, нет ни одной фонограммы. Кому хоть раз привелось его услышать — с кафедры ли, в частной ли беседе, — тот с закрытыми глазами по нескольким словам узнавал бы голос и речь Дмитрия Ивановича, то медленно нанизывающего слова на высоких, тягучих, даже, можно сказать, плакучих металлических тонах, то переходившего в скороговорку почти шопотом на средних нотах, то гремевшего отрывистыми низкими аккордами, — то как топором рубившего отдельные краткие фразы, то составляющего многозвенчатую совокупность подчиненных друг другу, а зачастую и не подчиненных, так как с грамматикой Дмитрий Иванович не всегда считался,

придаточных предложений, нагонявших, перегонявших одно другое и друг на друга нагромождавшихся, как льдины в ледостав».

Но не своеобразный ораторский талант составлял главную силу Менделеева и не внешний блеск речи притягивали толпы студентов к знаменитой VII аудитории, куда стремились студенты всех специальностей, причем масса слушателей не находила себе места в аудитории, заполняла проход, коридор, лестницу. «В глубокой тишине внимали студенты вещим словам великого профессора, умевшего пробудить в них стремление к знанию, повысить бодрость и энергию в научном труде. По словам его учеников, многочисленная аудитория прямо замирала от глубокого волнения, слыша призыв великого ума к широкой научной работе. Говорил ли Дмитрий Иванович о созданной им периодической системе, не открытых еще элементах, указывал ли на наши неисчислимые и неизведанные минеральные богатства, — вслед за этим он обыкновенно ставил вопрос: «кому же предстоит открыть эти элементы, кому предстоит исследовать наши богатства». — И после небольшой паузы торжественно звучал его ответ: «да кому все это открыть и исследовать, ка́к не вам, господа, сидящим здесь передо мной, — вам, в руках которых лучшее будущее науки и родины». Нужно было видеть воодушевленые лица профессора и слушате-

лей, чтобы представить себе все огромное впечатление этих знаменитых лекций»*).

Главные работы Менделеева были совершены в тиши кабинета и лаборатории. Но он далеко не был «кабинетным» ученым, а скорее практиком и реалистом. И, ставя выше всего работу в пользу чистого знания, он отчетливо понимал и ценил практическую силу знания, и сам умел практически применять его.

В этом отношении очень характерны его работы над *бездымным порохом.* Начиная с середины 80-х г. г. во Франции, а затем и в других странах стали работать над введением бездымного пороха путем изготовления нитроклетчаток или нитроглицерина, растворимых в смеси спирта и эфира. С 1886 года бездымный порох был введен во Франции для ружей. Затем стали применять и для пушек. И слухи о прекрасных качествах нового пороха стали циркулировать по всей Европе. Он был, как показывает его название, бездымен и поэтому не открывал местоположение стрелка. Кроме того он обладал прекрасными баллистическими качествами, придавая пуле и снаряду очень большую начальную скорость, что обеспечивало дальность полета, меткость и большую способность пробивания. Поэтому, несмотря на некоторые недостатки

*) А. Архангельский. «Д. И. Менделеев. Его научная и общественная деятельность» 1907. стр. 21.

пороха — его способность самовзрываться и быстро портить орудия, он все более распространялся и находил уже применение до 6-дюймовых калибров включительно.

Россия, однако, отстала и в этом отношении и имела только выписываемый из Франции порох для ружей. Поэтому морское министерство поставило задачей организовать фабрикацию пороха самому и обратилось за содействием к Менделееву. Ведь и во Франции и в Англии над этим вопросом работали первоклассные химики Бертело и Абель.

Менделеев с обычной горячностью отнесся к этому, вначале совершенно чуждому для него делу. Для того, чтобы собрать побольше сведений о постановке дела в других странах, он сам в сопровождении морского офицера отправился заграницу и с большим трудом достал несколько образцов бездымного пороха.

В 1890 году, вернувшись из-за границы, Менделеев тотчас же принялся за изучение вопроса, работая сперва в университетской лаборатории, а затем в оборудованной по его указаниям лаборатории морского министерства. Проделав множество систематических опытов, изучив действие на клетчатку разного рода растворителей, он в том же году нашел то, что искал. Все образцы иностранного бездымного пороха составляли собой смесь растворимой нитроклетчатки, имеющей сравнительно низкое содержание азота, и не раство-

римой, с высоким содержанием азота. Это делало порох неоднородным и опасным в обращении, подверженным случайностям. Поэтому Менделеев направил усилия на поиски такой нитроклетчатки, которая при высоком содержании азота была бы вполне растворимой. И в том же году он нашел то, что искал, в виде особого рода нитроклетчатки, названной пирроколодием. Но это было только исходным пунктом. Далее приходилось еще проделать ряд исследований, измерений и опытов. Подавая пример своим помощникам, Менделеев работал с раннего утра до позднего вечера. Зимой следующего года были приготовлены первые образчики нового пороха, давшие при лабораторных испытаниях очень хорошие результаты. Тогда приготовили несколько фунтов пороху и попробовали его для пушек малого калибра — результат оказался превосходным. Тогда перешли к пушкам более крупного калибра, и 5 июня 1893 года была произведена пробная стрельба новым порохом из 12-дюймовой пушки — первый раз не только в России, но и во всей Европе — и результат оказался блестящим.

Но и тут не успокоился Менделеев, и сам же занялся выработкой приемов фабричного производства пороха. При этом он впервые устранил из фабрикации в высшей степени опасную операцию сушки истертой в муку нитроклетчатки перед ее жалатинизацией. Он предложил обезвоживание ее по способу вы-

мочки в спирте. Этот способ оказался чрез-вычайно пригодным, и из России перешел за границу, вытеснив прежнюю сушку, и с тех пор бывавшие раньше страшные взрывы сушилен перешли в область предания.

Насколько увлечение вопросом о порохе для Менделеева было чуждо воинствующего национализма, можно судить по тому, что он хотя и наивно, но все же надеялся, что без-дымный порох будет косвенно содействовать мирному разрешению обще-европейских во-просов «не потому, что дыма не будет, а потому что начальные скорости возрастают до того что действие снарядов начинается с расстоя-ний, когда враждующие не видят друг друга: задор же битв обратно пропорционален ква-драту расстояний, как в том убеждает исто-рия, показывающая, что число войн быстро уменьшается по мере увеличения расстояний, на которые действует применяемое орудие». Если это «предсказание» Менделеева и не оправ-далось, то это не затрагивает его авторитета в качестве химика — законы психологии лю-дей, очевидно, не были его специальностью.

Менделеев не был узким ученым. И, кроме научных вопросов, которые он исследовал, многое в жизни привлекало его и радовало. Правда, литературным вкусом он не мог по-хвалиться. Читать для отдыха он любил только романы с приключениями. Театр ре-

шительно не одобрял. Он находил, что привычка часто ездить по театрам мешает сосредоточиться, приучает искать развлечение извне и наполняет жизнь «пустяками и глупостями».

Но зато он очень любил картины и изобразительное искусство, понимал и ценил живопись и не пропускал ни одной художественной выставки. Как след этого интереса, осталась его заметка о картине Куинджи «Днепровская ночь», выставленной впервые в 1880 году. В этой небольшой газетной заметке Менделеев касается вопроса, почему пейзаж, который в древности совершенно не интересовал человека и художника, теперь завоевал себе почетное место в искусстве. И Менделеев дает свое глубокое толкование этому. «В прежние эпохи — говорит Менделеев — вдохновлялись лишь человеком, даже богов и Бога выражали человеком; в человеке одном находили божественное, вдохновляющее; иногда поклонялись уму и духу людскому. В науке это выразилось тем, что ее венцом служили математика, логика, метафизика, политика. В искусстве людское самообожание выразилось в том, что художников занимал и вдохновлял только человеческий образ... Но время сменилось... Люди разуверились в самобытной силе человеческого разума, в возможности найти верный путь, лишь углубляясь в самих себя, в людское, становясь аскетом, или метафизиком, или политиком,

и было понято, что направляя изучение на внешнее, попутно станут лучше понимать и себя, достигнут полезного, спокойного и ясного, потому что к внешнему можно отнестись и правдивее. Стали изучать природу, родилось естествознание, которого не знали ни древние века, ни эпоха возрождения... Пришлось из царского своего величия потерять кое-что, выгадывая в правде и силе. Природа стала не рабом, не рамкой — подругой, равной человеку, женою мужу. И мертвая, бесчувственная ожила перед глазами людей. Началось везде движение, во всем запас энергии, везде высший, естественный разум, простота и целесообразность или красота внутреннего смысла. Венцом знания стали науки индуктивные, опытные, пользующиеся знанием внешнего и внутреннего, помирившие царственную метафизику и математику с покорным наблюдением и с просьбой ответа у природы.

Единовременно, — если не раньше, — с этой переменой в строе познания родился пейзаж. И века наши будут когда-нибудь характеризовать появлением естествознания в науке и пейзажа в искусстве... Человек не потерян, как объект изучения и художества, но является теперь, не как владыка и микрокосм, а как единица в числе?

И в простой обстановке домашней жизни Менделеева дорогими и красивыми были только картины и эскизы художников. Тонкий

вкус и знание живописи было оценено и тогдашним миром художников и — ирония судьбы — забаллотированный Академией Наук, Менделеев был избран членом Академии Искусств.

Склонности Менделеева к искусству нашли впоследствии благодатную почву в его семейной обстановке. Первый брак Менделеева был неудачен и скоро окончился разрывом. Но образ Менделеева был бы неполон, если не привести трогательной и красивой истории его второго брака. Как и большинство данных «семейной хроники», заимствуем последующие странички из воспоминаний Е. Капустиной-Губкиной.

«В 1875 году я одновременно поступила в Академию Художеств и в Рисовальную Школу Общества Поощрения. В Рисовальной Школе я познакомилась и быстро сошлась с молодой 17-ти летней донской казачкой Анной Ивановной Поповой. Этой же зимой она училась еще музыке в Консерватории. Я была на три года старше ее, но ее даровитость, пытливость, любовь к искусству както скоро сблизили нас, и мы подружились. Про нее, что очень редко, можно сказать одним словом — она была очаровательна.

Это была высокая, стройная и статная девушка с грациозной походкой, густыми золотистыми косами, которые она носила скромно подвязанными черными лентами у затылка,

но они украшали ее красивую голову. Всего же больше украшали ее большие светлые глаза с недетским серьезным выражением на детски округленном лице и густыми красивыми бровями. Голос у нее был тоже нежный и приятный.

На следующий год Анна Ивановна поступила в Академию Художеств и быстро догнала и перегнала меня. Рисовала она сильно, что технически называлось у нас «по-мужски». Жить с осени она, сговорившись с моей матерью, стала у нас. На ее долю мать моя взяла квартиру с лишней комнатой для нее. Платила Анна Ивановна в те благодатные времена за стол и комнату моей матери 25 рублей в месяц. Консерваторию она оставила, играла только дома и исключительно занималась живописью и рисованием.

Весной 1877 года Дмитрий Иванович по обыкновению отправил семью свою, кроме сына, в имение свое в Боблово, а мать мою с детьми пригласил, как всегда, оставить квартиру и для экономии переехать к нему в Университет. Анна Ивановна не имела ничего против этого переезда и радовалась, что мы будем ближе к Академии Художеств. Все мы, моя мать, ее внучка — гимназистка, брат, студент университета, и я с Анной Ивановной разместились очень удобно в огромной квартире Дмитрия Ивановича.

И вот очаровательная белокурая девятнадцатилетняя девушка поселилась в доме

ученого и сразу сделала на него неотразимое впечатление и своей красотой, и юностью, и своими наивными и пытливыми вопросами, и выразительной красивой игрой на рояли; он все просил ее играть Бетховена, которого любил и понимал.

Дмитрий Иванович стал часто приходить в нашу комнату. Он слушал музыку, играл с Анной Ивановной в шахматы и беседовал с нами всегда о чем-нибудь новом и интересном.

Мы скоро разобрали все три, что Дмитрий Иванович увлекся Анной Ивановной, но не придавали этому особенно большого значения. А увлечение это оказалось так серьезно, что не могло не произвести важной перемены в жизни Дмитрия Ивановича.

В доме ученого, жившего давно только наукой, в этих комнатах со сводами, среди книг, реторт, колб и ученых исследований, — появилось вдруг юное талантливое, красивое существо, которое невольно и незаметно для него разбудило в нем что-то новое, неиспытанное. Много лет прожил он, весь отдаваясь науке, и вдруг увидел этот светлый луч в сумерках своей личной жизни. Понятно и естественно, что он полюбил Анну Ивановну со всей страстностью своей горячей натуры.

И любовь его вскоре нашла отклик в сердце молодой казачки. Между родными и знакомыми их стали называть: Фауст и Маргарита. Дмитрий Иванович и походил даже на Фауста до превращения его в юношу, в его

кабинете-лаборатории с химическими приборами, в его 43 года, с длинными волосами и бородой, темной курткой и горящими, сверкающими глазами. А она, юная и белокурая, очень походила на Маргариту. Но только он поступил не так, как Фауст. Он принес и отдал за свою любовь всего себя и пережил, перестрадал и боролся много.

Наступило лето. Анна Ивановна уехала к своим родителям в Урюпинскую станицу, Дмитрий Иванович к себе в Боблово. Но во время разлуки чувство его не уменьшилось, а окрепло и выросло. Осенью он стал бывать иногда у Анны Ивановны и кроме того, желая чаще видеть ее, устраивал у себя на квартире по пятницам вечера для молодежи. Дмитрий Иванович всегда бывал очень оживлен и интересен на этих вечерах.

А между тем чувство все росло, как ни боролся он с собой, как ни хотел любовь свою обратить только в дружбу... Он знал, что он человек не свободный, знал молодость Анны Ивановны, разницу лет, положения, жизни. Когда-нибудь, если будут напечатаны письма его к его будущей жене, все увидят, как боролся, мучился и страдал этот сильно чувствовавший человек. Все увидят, что это была не минутная прихоть, не страсть, а то редкое глубокое чувство, которое становится вопросом жизни.

Дмитрий Иванович считал дурным скрывать от отца Анны Ивановны про свою любовь к его дочери. Отец ее приехал и просил по-

рвать все, и Дмитрий Иванович перестал видать Анну Ивановну, а на следующую осень уехал на всю зиму в Биарриц и Париж. Там он старался забыть и побороть свое чувство в работе и развлечениях. Добрые друзья его, жившие там, развлекали его всякими способами, но чувство его было все неизменно.

Так длилось около четырех лет. Анна Ивановна, измученная нравственно и любившая сама Дмитрия Ивановича, чтобы положить конец всему, решила уехать за границу и там продолжать свои занятия живописью. Это было в конце 1880 года, а в начале 1881 года жена Дмитрия Ивановича дала ему свое согласие на развод. И Дмитрий Иванович, начав дело о разводе, уехал в Рим, где в то время жила Анна Ивановна.

После свадьбы Дмитрий Иванович поселился с женой в университетской квартире. Для развлечения своей молодой жены Дмитрий Иванович устроил у себя среды. На них собирались ученые, художники. Вечера эти были очень интересны и оригинальны. Из ученых на них часто бывали: Андрей Николаевич Бекетов, Н. А. Меншуткин, Вагнер, Петрушевский, Воейков, Фамицын, Советов, Краевич. Из художников бывали почти все передвижники, и между ними выделялись остроумием, живостью и горячностью в спорах Ярошенко, Крамской, Куинджи, Мясоедов, Шишкин.

Инициатором и душой беседы был Дмитрий Иванович. Глаза его блестели, речь ли-

лась свободно и горячо, громко звучал его ясный низкий голос, и часто раздавался веселый, непринужденный смех.

Иногда ему приходила идея мирить на разговорах об искусстве непримиримых тогда профессоров старой Академии Художеств, тоже бывавших у него, с передвижниками, ярыми представителями правды и реальности в искусстве. Споры эти были горячи, язвительны и часто забавны. И, сведя врагов из разных лагерей, Дмитрий Иванович и забавлялся, и пытливо искал, не родятся ли проблески истины из фейерверка жгучих реплик, горячих убеждений и едких слов?

Брак Менделеева с молодой женой был во всех отношениях очень счастливым. Анна Ивановна была не только женой и хозяйкой. Она оказалась и деятельной помощницей мужу. И как жена Лавуазье иллюстрировала и гравировала чертежи для бессмертных сочинений великого основателя химии, так и молодая жена завершителя здания классической химии своим художественным талантом помогала своему знаменитому мужу. И многие страницы «Основ химии» украшены иллюстрациями, носящими подпись «Анна Менделеева» — почти все портреты знаменитых химиков исполнены по ее рисункам. Сами же оригиналы украшали кабинет Менделеева.

Горожанин с малых лет, потомок фабрикантов, профессор и ученый, Менделеев чув-

ствовал, однако, тягу к земле. И как только дела его позволили, он купил себе имение, в котором старался вести образцовое хозяйство. Так как он сам не мог отдавать достаточно времени, то он имел там двух управляющих — одного для нормального хозяйства, а другого, так сказать, для улучшений. И, конечно, у такого ученого, который умел сочетать теорию с практикой, у реалиста в глубоком смысле слова, привыкшего считать и подсчитывать, не могло быть неудачи. Племянница, гостившая в имении Менделеева, рассказывает, что однажды мужики, пришедшие к Менделееву по какому то-делу, спрашивали его:

— «Скажи-кася ты, Митрий Иванович, хлеб-то у тебя как уродился хорошо за Аржаным прудом... Талан это у тебя али счастье?»

— Я стояла тут же и видела, как весело и ясно сверкнули глаза Дмитрия Ивановича; он хитро усмехнулся и сказал:

— «Конечно, братцы, талант».

С мужиками Дмитрий Иванович любил иногда поговорить на «о» и с простонародной манерой, что очень шло к его русскому лицу.

Потом за обедом он, смеясь, рассказывал это старшим и прибавил:

— «Зачем же я скажу, что это только мое счастье. В таланте заслуги больше».

Но сельско-хозяйственные опыты, как ни удачны они были, реалисту и практику показывали, что не в одной агрономии дело, а в общем состоянии русской жизни. И если из города

тянуло Менделеева в деревню, то, с другой стороны, деревня толкала его опять в город. Опыты и подсчеты показывали, что культурное интенсивное сельское хозяйство не имеет смысла в России вне подъема ее производительных сил, вне развития промышленности.

Вот как сам Менделеев рассказывает о своих опытах в имении:

«В самую эпоху освобождения крестьян в начале 60-х г. г., когда земля сильно подешевела и господствовало убеждение в невозможности выгодно вести хозяйство, я купил в Московской губернии, в Клинском уезде около 4-х сот десятин земли, главная масса которой была занята лесом и лугами, но где было около 60-ти десятин пахотной земли, отчасти обрабатываемой, но без выгод, отчасти уже запущенной, как запущены были земли почти всех окружающих помещиков. Меня, тогда еще молодого, глубоко занимала мысль о возможности выгодно вести хозяйство при помощи улучшения, вкладов в землю свободного труда и капитала. Тогда я мог поступать последовательно. Сил было много, и хотя капиталов было мало, но они были вкладываемы охотно, с интересом; а знаний и требований рациональности было достаточно для того времени. Мне предрекали великий неуспех, но меня это не смущало, а, напротив того, только возбуждало. Лет 6 или 7 затрачено мною на эту деятельность, и в такой короткий срок, при сравнительно малых денежных затратах, получен был результат не-

сомненной выгодности, как видно из подлинных отчетов о расходе и приходе. Введено было многополье, хорошее и даже обильное удобрение, заведены были машины и устроено правильное скотоводство, чтобы использовать луга и иметь свое удобрение. Когда я покупал землю, то весь средний урожай на десятину ржи не превосходил шести четвертей, в лучшие годы — восьми, а в худшие ограничивалось лишь 4 или 5; полных же неурожаев в этих местах почти не бывает. Уже на первый год средний урожай ржи достиг у меня до 10, а на шестой до 14 четвертей с одной десятины. Пропорционально этому увеличились и урожаи других хлебов, а молочное хозяйство на твороге, сметане и откармливаемых свиньях дало прямой свой доход, расчитанный по той бухгалтерии, которой я придерживался тогда. В конце концов мне стало ясным, особенно после продажи части леса, которая отчасти окупила всю начальную стоимость имения, что вести хозяйство даже наемным трудом в Московской губернии, где кругом много фабрик и, следовательно, труд лучше оплачивается, можно с выгодою...

Тогда мне стало ясно, что повсеместно в России, которую я, можно сказать, изъездил, легко достигнуть такого же удвоения урожая. Вообще, для единичных хозяев это может быть очень выгодным, но для целой страны в этом нет ни надобности, ни пользы, так как никакому сомнению не подлежит, что удвоение урожаев

привело бы к огромному избытку хлеба, а тогда весь хлеб во всем мире потерял бы свою ценность, так как небольшой избыток хлеба роняет цену всей массы хлеба.

«Русскому народу, взятому в целом, обладающему большим количеством земли, способности к сельскому хозяйству исторически привиты: он разовьет сам свое хозяйство, если начнет богатеть, получит большую свободу труда и увидит примеры. Ему прививать можно лишь улучшения, а это чаще всего возможно лишь при помощи капиталов. Но нашему народу, как и всем отставшим, несвойственны другие виды промышленности, потому что они составляют новые плоды развития общей образованности и усложненных потребностей. А так как новые виды промышленности дают всюду ныне больше валового дохода, то-есть общего достатка, и больше прямого заработка не только хозяевам, но и рабочим, то ими, исключительно ими, в настоящее время определяются богатства и силы народа. Вот почему, бывши сельским хозяином и разбирая обстановку этого дела, я постепенно сделался убежденным протекционистом и считаю, что в заботах о народном благосостоянии первее, то-есть раньше всего, должно заботиться о других видах промышленности, а не о сельском хозяйстве».

Менделеев рассказывает, что сами крестьяне инстинктивно чувствовали это. Вот,

например, какой поучительный случай произошел однажды:

«Задумал я у себя в имении около Москвы в одно лето новый дом построить, и понадобилось много возчиков, чтобы подвезти к сроку сразу: лес, железо, кирпич, камень и т. п. Выждал конец сева и собрал в воскресный день крестьян трех соседних деревень, чтобы порядиться все подвезти сразу народом. Пришли все рядиться, выслали выборных, и ряда уже была закончена с выборными на дому, но они пошли еще раз сказать остальным, стоявшим во дворе, обо всех условиях. Жду возвращения, не идут что-то долго и слышу — во дворе галдят. Думаю — прибавки еще просят. Пришли, наконец, и мнутся, да потом и говорят:

— Народ даром хочет тебе все привезти, только строй ты не жилой себе дом — у тебя есть ведь хороший — а строй ты завод.

— Да как же, — спрашиваю.

Отвечают, что заработок всегда будет тут рядом и не надо будет ни в Москву, ни на дальние заводы отлучаться.

Они знали, что я интересуюсь заводскими делами, вот и надумали. Так народ реалист, хорошо понимает прямое для себя назначение промышленности, сам толкает на этот путь, если видит подходящего человека.»

Эти мысли созрели давно в Менделееве. Но с особой остротой встали они после голода 1891 года. Такой голод, по мнению Менделеева, мог случиться только в земледельческих стра-

нах, как Индия, Египет и Россия. И он чувствует в нем суровое предупреждение:

«Я думаю, но не решаюсь утверждать с уверенностью, что вымирают народы (а вымерло уже не мало, и на наших глазах есть вымирающие народы) именно вследствие того, что не следуют естественной эволюции, ведущей всех людей по одному и тому же пути, то-есть от первичного быта в сельско-хозяйственный, а потом в промышленный».

И Менделеев подчеркивал, что его идеал, его взгляды на будущие судьбы внешней обстановки человечества ясны:

«В конце — повсюду города, всюду фабрики и заводы. Только тогда мыслима для меня мирная жизнь, общее братство и стремление постичь истину и добро до конца»...

Поэтому Менделеев неустанно работал над насаждением технического знания в России, сам принимал горячее участие в обсуждении и изучении нужд важнейших отраслей русской промышленности — железоделательной и нефтяной — ездил с этой целью по всей России, изучил Урал, Донецкий бассейн, Кавказ, предсказав при этом правильно новые месторождения нефти, посещал другие страны, в том числе даже Америку, где изучил нефтяное дело, отстаивал необходимость протекционизма, разработав вопросы таможенного законодательства в обширном сочинении «Толковый тариф», и не забывал при всяком удобном случае обрушиваться грозными речами на «ложное на-

правление русского образования», понимая под этим классицизм и метафизичность. «Первой и важнейшей причиной слабого развития у нас переделывающей промышленности я считаю направление нашей образованности, издавна, так сказать, озлобленной против промышленности и все тянущей в сторону патриархального быта, уже отжитого».

К тревожащей его мысли о классицизме, как бедствии для России и других европейских стран, Менделеев возвращался постоянно. «Веря в смягчающее влияние жизненного реализма в школах, я полагаю, что и общий мир и настоящее братство народов могут воспитываться только на реализме. Грек и латинец прославили войну, вражду и презрение к другим народам — такова их эпоха, а жизненный реализм ведет начало от союза с природой и внушает общий союз народов».

И, припоминая пожелание Ломоносова видеть на русской земле своих Платонов да «хитрых разумом Невтонов», Менделеев прибавляет от себя, что «без Платонов-то, по нынешним временам, мы, пожалуй, и обойдемся, так как они в свое время дело сделали хорошее, но едва ли могут повторяться, а вот заместо того лучше пожелать ныне России двойное количество «Невтонов», чтобы раскрыли они тайны природные и разъяснили способы скромного согласования жизни с законами природы, пользуясь не только «хитрым разумом», но и опытными способами — двигаться

все вперед, да проверять выводы и делать их уверенно».

Было бы грубым непониманием смешивать «реализм», который проповедывал Менделеев, с материализмом. Во всем облике его большого ума и глубокой души лежит трепетный восторг перед природой и мирозданием, сознание малости человека, ограниченности его познания. Религиозность в высоком и чистом смысле этого слова лежала в основе всей жизни этого человека, всю жизнь свою не пробивавшегося локтями в сутолоке, а священнодействовавшего перед алтарем Познания Природы.

Вот, например, характерное для Менделеева рассуждение о необходимости для России усиленно приняться за исследование полярных стран:

«У России так много берегов Ледовитого Океана, что нашу страну справедливо считают лежащей на берегу этого океана. Мои личные пожелания в этом отношении сводятся к тому, чтобы мы этим постарались воспользоваться, как можно полнее и поскорее, сперва со стороны достижения северного полюса, о котором человечество так долго и безуспешно хлопочет, а потом со стороны правильного торгового движения. То и другое возможно выполнить с успехом, если приложить и труд, и разум, и средства в достаточном количестве. Пути

и способы найдутся, если задачу преследовать настойчиво, с любовью, непременно начиная с достижения полюса и ничуть не с практического (торгового) конца, потому что только на задачу, подобную достижению полюса, найдутся многие преданные люди, а они попутно решат и вторую задачу. Лет десять тому назад сам я с адмиралом С. О. Макаровым рвался к выполнению первой задачи, да вторая много помешала осуществлению». Свои мысли о пользе достижения полюса Менделеев заканчивает довольно оригинально: «Рад был бы там, у полюса, помереть — ведь не сгниешь».

И что сам Менделеев готов был смело смотреть в глаза опасности, когда этого требовала наука, он доказал во время своего знаменитого *полета на воздушном шаре* для наблюдения затмения. Приводим опять красочный рассказ Е. Капустиной-Губкиной:

«В 1887 году во время полного солнечного затмения, которое должно было быть хорошо видно из Клина Московской губернии, за 17 верст откуда было имение Боблово Дмитрия Ивановича, он захотел подняться на воздушном шаре для наблюдения над солнечной короной.

Дмитрию Ивановичу было уже 53 года, но он был еще очень бодр, жив и энергичен. Его младшие дети-близнецы были еще грудные тогда, и девочку кормила Анна Ивановна сама. Старшей дочери их в это время было 5 лет, сыну 3 года.

Накануне дня затмения 6 августа Дмитри Иванович со своим старшим сыном Владими ром Дмитриевичем, тогда мичманом флота, п ехал в Клин и остановился у тогдашнего го родского головы Воронова. Жене же и все нам он не велел ездить смотреть на полет чтобы ему не волноваться; но жена и мы, род ные его, жившие тогда в Боблове, решили ег не послушать и поехали все на четырех таран тасах с ночи, потому что затмение должно был начаться в 5 часов утра. Дома остались тольк дети, прислуга и старушки.

Когда мы подъехали к пустырю в городе среди которого колыхался громадный желто ватый, наполовину наполненный газом шар было уже совсем светло. Огромная площад глухого городка была сплошь полна народом горожанами, дачниками, крестьянами и зри телями, приехавшими из Петербурга и Мо сквы в экстренных поездах смотреть затмение полет. Мы стояли в большой толпе, и Дмитри Иванович нас не видел. Около него был ег сын, воздухоплаватель Кованько, тогда моло дой офицер, и художник Репин.

Было около 5 часов утра, но солнце скры валось за тучами, было сыро, холодно и как то жутко. Дмитрий Иванович был весел и спо коен. Шар надувался и все больше и больш походил на большую гору, веревки напряга лись.

В толпе около меня стояло несколько му жиков. Вдруг слышу, как один из привезши

час бобловских мужиков, Степан, которого Дмитрий Иванович любил за обстоятельность и добродушие, говорит со свойственной ему шутливостью:

— А я ему брат, Митрию Ивановичу-то.

— Ну что врешь.

— Ей Богу, правда. Вот, пойдет мимо, сейчас меня братом назовет.

Дмитрий Иванович в своем темном драповом пальто и круглой шляпе, из-под которой развевались его волнистые волосы, проходил как раз мимо Степана и заметил его.

— Ну, что, брат Степан. И ты смотреть, как полечу, — сказал он.

— Надо поглядеть, Митрий Иванович. Дай Вам Бог... Час добрый...

— Вот видите, рази не брат? — торжествующе сказал Степан, когда Дмитрий Иванович прошел. Кругом засмеялись.

Шар был готов. На небе стало зловеще темнеть. Толпа стояла молча. Кованько отдал последние приказания мужикам с топорами, когда рубить канаты, и влез в корзинку; Дмитрий Иванович последовал за ним. Но шар не поднимался.

Дмитрий Иванович что-то сказал Кованько. Кованько молча выпрыгнул из корзины, мы думали еще за каким-нибудь распоряжением, но канаты обрубили, и шар плавно стал подниматься в воздух. Дмитрий Иванович, стоя у борта корзины, улыбаясь и кланяясь, махал шапкой.

Шар стал быстро уменьшаться, Дмитрия Ивановича уже не видно. Вот шар уже маленькая точка, вот уже исчез в облаках. И в эту минуту настала зловещая коричневая мутная тьма. На большой площади было тихо, слышен был только чей-то испуганный вскрик и потом плач. С женой Дмитрия Ивановича сделалось дурно — она испугалась, что он, не умея обращаться с шаром, поднялся один.

Успокоившись немного, она поспешила уехать домой к детям. А я и друг Дмитрия Ивановича физик Краевич, остались у городского головы ждать известий.

В 5 часов вечера только была получена телеграмма с какой-то станции Николаевской железной дороги. Шар видели, Менделеева нет. Когда получилось это страшное для нас известие, и К. Д. Краевич прочел его, он вдруг зашатался и упал в обморок, так любил он друга своей юности: они вместе учились в Педагогическом институте. В 7 часов вечера получилась, наконец, телеграмма от самого Дмитрия Ивановича: «Спустился благополучно в 9 часов утра в Калязинском уезде Ярославской губернии».

Я сейчас же поехала в Боблово успокоить жену Дмитрия Ивановича. Там опять пришлось пережить тяжелые минуты. Анне Ивановне тоже сделалось дурно, уже от радости, что жив и благополучен ее муж и отец ее маленьких детей.

При возвращении Дмитрия Ивановича в Клин местные жители сделали восторженную овацию на станции и по улицам, когда он ехал, и хотели было выпрячь лошадей и везти его городом на себе, но он не позволил. По соседним деревням потом бабы любили рассказывать, как «Митрий Иванович на пузыре летал и эту самую небу проломил, за что его вот химиком сделали».

Менделеев впоследствии говорил, что он вполне сознавал опасность своего решения, но отказаться от полета перед тысячной толпой он не мог. «Это значило бы подорвать веру в науку. А ведь шар такой же научный прибор, как те, с которыми я привык работать»...

«Я человек своеобычный», — говаривал о себе Менделеев, и это было на самом деле так. Выделялся он уже своей наружностью. Большого роста, немножко сутуловатый, с ярко-синими глазами, он носил гриву длинных пушистых волос вокруг высокого белого лба. Волосы эти он стриг только раз в году перед теплом. Говорят, что Александр III перед представлением ему Менделеева очень интересовался, острижет ли тот волосы, представляясь ему. Менделеев, конечно, и не подумал об этом. Вообще, форме он придавал очень мало значения. Дома ходил всегда в широкой суконной куртке без пояса, фасон которой был им самим придуман и составлял нечто среднее ме-

жду блузой и курткой, всегда темно-синего цвета. Мундир или фрак надевал очень редко, причем подчас, не заметив, надевал фрак прямо на домашние серые брюки. Лентам и орденам, которых у него было множество, не придавал никакого значения и очень сердился, получая звезды, за которые надо было много платить.

Характер Менделеева для окружающих был неровный и даже тяжелый. Говорят, что именно за беспокойный нрав его забаллотировали в Академию. Вот как описывает его характер Е. Капустина-Губкина.

«Кто мало знал Дмитрия Ивановича и судил поверхностно, считал характер его невыносимо тяжелым. Он не любил противоречий, это правда, и не любил, чтобы перебивали речь, потому что перебивалась нить его мысли. Как очень нервный человек, он легко раздражался и кричал даже, но и раздражение и крик этот больше всего были похожи на береговой ветер у моря, который только сверху рябит морскую поверхность, а в глубине море остается тихо, ясно и спокойно.

Рассказывают, что раз, когда Дмитрий Иванович был уже управляющим Палатой Мер и Весов, он пришел в Палату нервный и раздраженный и всех сильно разбранил, придираясь к случаю, начиная со старших служащих и кончая сторожами, причем далеко раздавался его громкий голос. Все были смущены, многие боялись его и присмирели. А Дмитрий Ивано-

вич, придя в свой рабочий кабинет, добродушно улыбаясь, как ни в чем не бывало, сказал: «Вот как я сегодня в духе».

Иногда случалось, что бывавшие у него по делу служившие или работавшие у него, выскакивали от него из кабинета, как мячики и точно ошпаренные, так им попадало. Дмитрий Иванович не любил неуверенности, необдуманности, торопыжничества в работе и, как сам строго относился к своей работе, так требовал и от других. От лаборантов на своих лекциях он требовал чистоты работы и точности при опытах...

Раз при мне один из лаборантов принес Дмитрию Ивановичу на просмотр свою написанную работу, в которой сделал какие-то ошибки. Дмитрий Иванович распек его жестоко, так что тот весь раскраснелся, но когда хотел уходить, то Дмитрий Иванович сказал ему мирным тоном и самым добродушным образом:

— Куда же вы, батюшка. Сыграемте же партию в шахматы.

Но всегда все, работавшие под руководством Дмитрия Ивановича, несмотря на его окрики и резкости иногда, любили его именно потому, что это не была злоба мелкой натуры, а нервность и впечатлительность большого ума, который сам-то все так быстро и широко схватывал и только потому искал сотрудников, что на все у него не хватало времени и возможности... Иногда в дурном духе он накричит на лаборанта, на работающего у него, на при-

слугу, а потом сейчас же идет мириться и улыбается своей мягкой, доброй улыбкой».

В конце 80-х г.г. Менделеев стал жаловаться на то, что лекции, особенно экзамены очень утомляют его. Может быть, тут имело значение и то, что Менделеев начинал уже чувствовать себя не в первых рядах химической дружины, что ему становилось трудно свежо и непосредственно схватывать новые факты и явления. И он словно боялся потерять ощущение всегда передового и свежего и оказаться рутинером. Поэтому он поговаривал о намерении бросить преподавательскую работу. Но обстоятельства сложились так, что ему пришлось сделать это раньше, чем он думал. В 1890 году начались студенческие волнения. Сперва они захватили Московский университет, потом перебросились на Петербургский. После сходок, продолжавшихся несколько дней, была выработана петиция чисто академического характера. Так как студенты не могли подать ее прямо министру народного просвещения, то они обратились к Менделееву, который всегда слыл за либерального профессора, с просьбой вручить ее министру. Менделеев согласился с тем, чтобы беспорядки прекратились. Представители студенчества, переговорив со сходкой, дали согласие. Вечером в тот же день Менделеев отправился к министру. Не застав его дома, он оставил пакет, сделав

на нем пояснительную надпись. Через день пакет был возвращен ему назад при препроводительной бумаге, содержавшей в себе в косвенной форме выговор. «По приказанию министра Народного Просвещения, прилагаемая бумага возвращается действительному статскому советнику профессору Менделееву, так как ни министр и никто из состоящих на службе Его Императорского Величества лиц не имеет права принимать подобные бумаги».

Об этой бумаге Менделеев не сказал никому. Но каким-то образом студентам стало известно, что министр не принял петиции. На следующий же день беспорядки возобновились, и Менделеев оказался в таком положении, что он счел невозможным оставаться профессором. На сходке 17 марта, несмотря на все убеждения, он на глазах студентов подал попечителю прошение об отставке. Попечитель отказался принять прошение. Тогда Менделеев насильно вложил прошение в карман ректора профессора Васильева. Никакие просьбы факультета и совета университета успеха не имели, и, доведя до конца свой годовой курс, Менделеев навсегда простился с университетом, в стенах которого он провел лучшие годы своей жизни.

Уход от любимой профессорской деятельности был вначале очень тяжел для Менделеева. Он заперся у себя на квартире, никуда не показывался, никого не принимал. Но мало-по-

малу неутомимая натура опять втянула его в работу. И вскоре он опять начинает кипучую деятельность, почти как в молодые годы.

Особенно много сил и трудов положил он в заведывание Главной Палатой Мер и Весов. До него это было более, чем скромное учреждение, называвшееся «Депо Мер и Весов», состоявшее из заведующего и одного помощника, и имевшее своей задачей только хранение прототипов русских мер длины и веса. В 1893 году министерство финансов обратилось к Менделееву с просьбой принять на себя заведывание Депо. Менделеев охотно согласился и тотчас же наметил перед собой широкий план работы.

Ему сразу стало ясным, что дело не может ограничиваться только хранением образцов, но оно должно проводить в жизнь точные меры, и при том не только веса и длины, но и других единиц — температуры, электрической метрологии и т. д. И тут он чувствовал перед собой значительный простор. Уже прежде он не раз, стремясь в своих работах к максимальной точности, касался вопросов теории взвешивания. Уже раньше он ставил своей задачей найти такие приемы, чтобы можно было уловить не одну миллионную, а одну миллиардную часть груза, и проектировал весы с нагрузкой в 100 килограммов и с точностью до одного миллиграмма. И вот теперь он рассчитывал получить возможность отдаться этому любимому делу.

Но, конечно, нужно было итти постепенно. И через месяц после своего назначения Менде-

леев подает записку, где доказывает необходимость возобновить русские образцы меры длины и веса. Он предлагает сделать по три образца, считая единицей аршин и фунт. Как материал для образцов предлагает или чистую платину или остаток того сплава иридистой платины, из которого был сделан международный (парижский) метр и килограмм. Вместе с тем Менделеев настаивал на бо́льшем штате сотрудников и на том, чтобы Главная Палата Мер и Весов получила организацию ученого учреждения.

Предположения Менделеева были приняты правительством. Средства были отпущены. И вот Менделеев набирает штат помощников и служащих и посылает одного из помощников в Англию следить за изготовлением возобновляемых русских образцов. Когда же первые работы были закончены, принимает деятельное участие в разработке нового закона о мерах и весах, в котором новые прототипы длины и массы выражены в частях международного метра и килограмма. Это само по себе было уже не маловажной заслугой Менделеева, так как связало русские меры длины с мерами, общепринятыми во всей науке. Кроме того, по этому закону создана была специальная организация для поверки мер и весов по всей России, с учреждением поверочных местных палаток, действующих под общим руководством Главной Палаты. Таким образом, к моменту издания этого закона Главная Палата превратилась уже в большое учреждение, для которого

пришлось построить новое здание. Это здание заключало в себе механические мастерские с башней для астрономических и метеорологических наблюдений, и в нем, для специальных наблюдений над качанием маятника, была установлена большая железная труба, с диаметром в один метр и длиной в 40 метров, при чем на 16 метров труба проникала в землю.

Нечего и говорить, что все приборы Палаты были заменены, и в ней появились комплекты новейших измерительных инструментов. Под непосредственным присмотром Менделеева были установлены в ней нормальный газовый термометр, нормальный барометр и комплект точнейших заграничных весов.

Среди исследований Менделеева в то время следует отметить работу над определением веса одного литра воздуха и кубического метра воды, о приемах взвешиваний, о колебании весов и переменах в их «состоянии». Как отражение кипуче-неутомимой деятельности Менделеева и его помощников стал выходить периодический орган «Временник Главной Палаты Мер и Весов». И мало-по-малу из скромного, незаметного Депо выросло научное учреждение, которое не только следило за успехами науки и техники, но и само двигало их развитие, и ставило смелые экспериментальные задачи, вплоть до проверки законов всемирного тяготения.

Помимо заведывания Палатой Мер и Весов Менделеев в последние годы много писал. Он даже собирался издавать большую газе-

ту. Но в ответ на его ходатайство о разрешении выходить без предварительной цензуры, министерство сообщило, что ему может быть разрешен только экономический орган, и то подчиненный общей цензуре... Вообще, в последние годы жизни Менделеев оказался вне главных больших потоков общественности. В правительственных кругах относились весьма подозрительно к его «реализму» и подрыванию «классицизма», бывшего чуть ли не одной из главных основ тогдашнего строя. Прогрессивные же течения общества тоже не могли в достаточной степени оценить его призывов, формально резко расходящихся с общими, господствовавшими тогда «революционными» идеалами. Но тем более обрадовало Менделеева всеобщее внимание и громадный успех, выпавший на долю его книжки «К познанию России». В этой книжке он подводил итоги материалам первой русской всенародной переписи. Между прочим, путем сложных вычислений, путем гипотетического взвешивания, Менделеев установил центр населения России. Оказалось, что если центр всей поверхности России находился между Обью и Енисеем, немного ниже Туруханска, а центр поверхности, способной к заселению, около Омска, то центр населения находился между Козловом и Моршанском. В связи с этим Менделеев предложил новый способ географического изображения России. На обычных картах на первый план выступают северные тундры, а Европейская Россия

кажется лишь придатком ко всей массе. При новом же изображении, географически точная карта выдвигала на первый план экономически важные области России. Книга эта, полная глубоких выводов и мыслей, имела громадный успех, и одно издание ее следовало за другим.

Но все же заведывание Палатой Мер и Весов было главным делом Менделеева до конца жизни и стояло в центре его забот. Поэтому он был рад всякой возможности пропагандировать свое любимое учреждение и очень был доволен, когда в январе 1907 года министр торговли и промышленности захотел сам осмотреть Палату Мер и Весов. Менделеев решил использовать этот случай для того, чтобы развить свои взгляды на необходимость расширения размаха работ. Но посещение оказалось роковым для Менделеева. Он несколько утомился, показывая лично все отделы и знакомя с ходом работ Палаты. Вернувшись домой, Менделеев почувствовал недомогание. Через два дня ему пришлось слечь. Болезнь осложнилась и 20-го января 1907 года унесла его в могилу.

Несметные толпы народа, в особенности учащейся молодежи, собрались проводить в последний раз патриарха русской науки. Впереди траурного шествия молодежь несла большой плакат с изображением периодической таблицы. Похоронен Менделеев на Волковом кладбище, рядом с могилой его матери.

Химические обозначения.

Ag	Серебро	Mn	Марганец
Al	Алюминий	Mo	Молибден
As	Мышьяк	N	Азот
Au	Золото	Na	Натрий
B	Бор	Nb	Ниобий
Ba	Барий	Ni	Никкель
Be	Бериллий	O	Кислород
Bi	Висмут	Os	Осмий
Br	Бром	P	Фосфор
C	Углерод	Pb	Свинец
Ca	Кальций	Pd	Палладий
Cd	Кадмий	Pt	Платина
Ce	Церий	Rb	Рубидий
Cl	Хлор	Ru	Рутений
Co	Кобальт	S	Сера
Cr	Хром	Sb	Сурьма
Cs	Цезий	Se	Селен
Cu	Медь	Si	Кремний
F	Фтор	Sn	Олово
Fe	Железо	Sr	Стронций
H	Водород	Ta	Тантал
Hg	Ртуть	Te	Теллур
Jn	Индий	Th	Торий
Jr	Иридий	Ti	Титан
J	Иод	Tl	Таллий
K	Калий	Ur	Уран
La	Лантан	Y	Иттрий
Li	Литий	Zn	Цинк
Mg	Магний	Zr	Цирконий

Eb	Экабор	=	Sc	Скандий
El	Экаалюминий	=	Ga	Галлий
Es	Экасилиций	=	Ge	Германий

Издательство и типография The YMCA PRESS Ltd.
Prague, Samova 665. Tchécoslovaquie.



